ZYGMUNT GOTTLIEB

FOTOCHEMIGRAFJA

PRAKTYCZNY PODRĘCZNIK WYROBU KLISZ JEDNO I WIELOBARWNYCH ORAZ REPRODUKCJI W ŚWIATŁODRUKU, HELIOGRAWIURZE I ROTOGRAWIURZE

Z 56 rysunkami w tekście oraz 20 wkładkami ilustrującymi techniki reprodukcyjne

NAKŁADEM I DRUKIEM
TŁOCZNI WŁ. ŁAZARSKIEGO
WARSZAWA
1924

ZYGMUNT GOTTLIEB

FOTOCHEMIGRAFJA

PRAKTYCZNY PODRĘCZNIK WYROBU KLISZ JEDNO I WIELOBARWNYCH ORAZ REPRODUKCJI W ŚWIATŁODRUKU, HELIOGRAWIURZE I ROTOGRAWIURZE

Z 56 rysunkami w tekście oraz 18 wkładkami ilustrującymi techniki reprodukcyjne

NAKŁADEM I DRUKIEM
TŁOCZNI WŁ. ŁAZARSKIEGO
WARSZAWA
1924

BIBLJOTEKA
ZAWODOWA GRAFICZNA
№ 6

Mówiąc o sposobach reprodukcji fotochemicznych i fotomechanicznych, mamy na myśli metody odtwarzania rysunków i wizerunków wszelkich przedmiotów zapomocą planszy drukarskiej, jeżeli nadto przy wyrobie plansz posługujemy się fotografją.

Zależnie od charakteru planszy, służącej do druku, rozróżniamy trzy zasadnicze metody reprodukcji:

1) druk wypukły: cynkotypja i autotypja (klisze kreskowe i siatkowe);

2) druk płaski: światłodruk, fotolitografja;

3) druk wgłębiony: heljograwjura i druk z maszyn pośpiesznych (intaglio, mezotinta, rotograwjura i t. p.).

Różnice między metodami zaznaczają się przedewszystkiem w samej technice fotografowania. Odpowiednie wiadomości podane są w tekście bezpośrednio przed opisem każdego z wymienionych sposobów reprodukcji.

Druk wypukły: cynkotypja i autotypja. Plansza wykonana jest w metalu. Te części planszy, które powinny przyjmować farbę i prze-

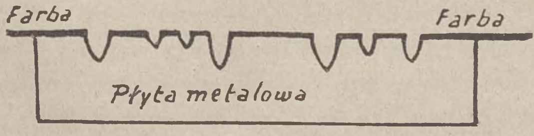


Fig. 1.

nosić ją na papier, a więc drukować, leżą w płaszczyźnie płyty, pozostałe zaś (t. j. te, które nie powinny dotykać papieru) są wgłębione. Podobnie wykonane są czcionki drukarskie.

Do reprodukowania w cynkotypji nadają się rysunki kreskowe, wykonane tuszem, drzeworyty i t. p. Fig. 2 jest przykładem winietki, odtworzonej zapomocą cynkotypji.

Fotografja. Suche, żelatynowe płyty fotograficzne nie nadają się do użytku przy cynkotypji i autotypji, ponieważ przy tych metodach reprodukcji rysunek fotografowanego przedmiotu musi się nam ukazywać na negatywie fotograficznym w postaci przezroczystych linij i punktów na czarnem tle, zastosowanie zaś suchych płyt nie pozwala nam tego osiągnąć. Stosujemy tu przeto t. zw. mokrą fotografję, t. j. używamy płyt kolodjonowych. Znajdują się wprawdzie w handlu płyty suche, t. zw. „fotomechaniczne" (stosowane w krajach podzwrotnikowych), które mogą zastąpić do pewnego stopnia kolodjonowe; te ostatnie jednak są tańsze i lepsze.



Fig. 2.

Urządzenie pracowni fotograficznej. Pracownia fotograficzna powinna być obszerna. Winna posiadać podłogę cementową, wyłożoną linoleum, gdyż to zapobiega gromadzeniu się kurzu, oraz szklany dach i szklaną ścianę od strony północnej: światło północne jest bardzo korzystne, szczególniej przy reprodukcji oryginałów barwnych. Pracownia powinna być zaopatrzona przynajmniej w 2 ciemnie: w jednej, służącej do wywoływania płyt kolodjonowych, wystarczy jasne światło żółte; druga, przeznaczona do płyt suchych i emulsyjnych, powinna posiadać światło czerwone (rubinowe) i zielone.

Aparat fotograficzny reprodukcyjny. Kamera i rajsbret, na którym umieszcza się reprodukowany oryginał, powinny być osadzone na statywie sprężynowym (jak to wskazuje fig. 3) i zaopatrzone w aparat do oświetlania w postaci lamp łukowych. Do wykonywania zdjęć siatkowych (autotypja) stosujemy specjalne urządzenie (A), znajdujące się w tylnej części kamery i służące do umieszczania siatki („rastru") z podziałką milimetrową. Ogniskowa soczewki nie powinna być mniejsza niż 40 cm., ani większa niż 60 cm.; najlepiej nadają się do użytku soczewki, których ogniskowa wynosi 50 — 60 cm. Pryzmat B, albo też lustro metalowe, pozwalają nam otrzymywać negatywy odwrócone i bezpośrednio gotowe do kopjowania. Każdy aparat musi być zaopatrzony w dwie kasety, z których jedna służy do płyt kolodjonowych, druga — do suchych i emulsyjnych.

Fotografowanie. Po ostrem nastawieniu aparatu na odpowiednią wielkość reprodukowanego wzoru przystępuje się do preparowania płyty fotograficznej. Służą do tego celu szklane płyty lustrzane, grubości około 2 mm.; płyty te zanurza się na pewien czas do

rozcieńczonego kwasu azotowego. Specjalna rama kamienna (fig. 4) chroni każdą płytę od zetknięcia z pozostałemi i od porysowania. Po wyjęciu z kwasu należy płyty obmyć dokładnie wodą, wyszorować szczotką ryżową i osuszyć. Następnie poleruje się płyty przy pomocy alkoholu, oraz papieru bibułkowego (t. zw. „Josephspapier“) brzegi zaś płyt od strony, którą należy pokryć kolodjum, naciera się rozcieńczonym roztworem kauczuku. Otrzymana w ten sposób warstwa kauczuku, której szerokość nie powinna przekraczać 1 cm., zatrzymuje nalane na płytę kolodjum i nie pozwala mu spłynąć.

Roztwór kauczuku otrzymujemy w następujący sposób: 1 gr. niewulkanizowanego kauczuku moczy się w ciągu 2—3 dni w 20 $cm.^3$ benzyny, następnie zaś rozpuszcza się otrzymaną galaretowatą masę w 1000 $cm.^3$ benzyny i filtruje się roztwór w celu usunięcia zanieczyszczeń.

Sporządzanie kolodjum jodowanego. Kolodjum do pokrywania klisz kreskowych wytwarza się w następujący sposób: rozpuszczamy 10 gr. jodku kadmu oraz 4 gr. jodku amonu w 200 $cm.^3$ alkoholu, mieszamy ten roztwór z $2^0/_0$ rozczynem kolodjum (1 część alkoholowego roztworu na 3 części kolodjum) i filtrujemy.

Kąpiel srebrna 1:10. Rozpuszczamy 10 gr. chemicznie czystego azotanu srebra w 1 litrze wody destylowanej oraz sączymy otrzymany roztwór przez bibułę. Do świeżo przygotowanej kąpieli srebrnej dobrze jest dodać trochę roztworu jodu w alkoholu (jodyny) oraz parę kropel chemicznie czystego kwasu azotowego.

Srebro. Świeża warstwa soli srebrowych wygryza w warstwie kolodjonowej, pokrywającej pierwszą srebrzoną płytę, nieskończoną ilość małych otworków. Aby temu przeciwdziałać, dobrze jest dodać do kąpieli srebrnej nieco jodku potasu, albo nie używać wogóle pierwszej srebrzonej płyty: następna będzie nieuszkodzona. W ciepłej porze roku powinno się oziębiać kąpiel srebrną lodem, zapobiega to bowiem powstawaniu i wydzielaniu się kryształów jodku srebra, które psują płytę. Kąpiel srebrną należy co pewien czas wzmacniać przez dodanie świeżego azotanu srebra, gdyż w przeciwnym razie wyczerpuje się ona i na płycie pojawia się szereg plam, przypominających żyłkowanie marmuru. Zbyt długo używana kąpiel srebrna szlajeruje, to znaczy, że powierzchnia płyty, zanurzonej w takiej kąpieli, pokrywa się jakby osadem, powstałym wskutek zanieczyszczeń kąpieli (cząstki kolodjum, pył i t. p.). Rysunek staje się przez to nieostry, płyta zaś przestaje się nadawać do użytku. Aby zapobiec złemu, dodajemy kilka kropel chemicznie czystego kwasu azotowego, jeśli zaś to nie pomaga, to dolewamy roztworu nadmanganianu potasu, póki się ciecz nie zabarwi, stawiamy kąpiel na kilka dni na świetle słonecznem,

następnie zaś sączymy. Jeśli i ten zabieg okaże się bezskutecznym, wówczas należy kąpiel odparować. Wlewa się roztwór do porcelanowej parowniczki, dodaje się trzykrotną ilość wody destylowanej, potem zaś stawia się parownicę na kąpieli piaskowej i ogrzewa, póki woda całkowicie nie wyparuje. Krystaliczną pozostałość rozpuszcza się w wodzie destylowanej, poczem, po dodaniu świeżego azotanu srebra, sączy się roztwór przez bibułę do filtrowania.

Kolodjonowanie i srebrzenie płyty. Kauczukowaną płytę oczyszczamy z kurzu miękkim pendzlem i polewamy roztworem jodowanego kolodjum. W tym celu należy nalać na środek płytki (trzymanej za koniec w lewej ręce) odpowiednią ilość roztworu i nachylić ją następnie tak, aby kolodjum oblało najpierw prawy górny róg płytki, później lewy górny, następnie lewy dolny, a wkońcu—aby spłynęło przez prawy dolny róg do odpowiedniego lejka. Następnie ujmuje się płytkę palcami prawej ręki za prawy górny róg, palcami lewej — za lewy dolny, oraz przechyla się ją w prawo i w lewo coraz bardziej pionowo, póki kolodjum nie nabierze odpowiedniej konsystencji galaretowatej.

Srebrzymy płytkę, aby ją uczulić na światło. Srebrzenie odbywa się w sposób następujący: kolodjonowaną płytkę zanurzamy w roztworze azotanu srebra, zawartego w wanience porcelanowej, i trzymamy ją w cieczy, póki azotan srebra nie zacznie gładko spływać po powierzchni, nie pozostawiając tłustych plam. Wytwarza się wtedy na płycie warstwa czułego na światło jodku srebra. Następnie wyjmujemy płytkę rogowym haczykiem z kąpieli srebrnej, trzymamy ją chwilę nad wanienką, dopóki nadmiar azotanu srebra nie spłynie do naczynia, suszymy odwrotną stronę bibułą filtracyjną i wkładamy do kasety, opierając dolny i górny brzeg na paskach bibuły.

Naświetlanie, czyli ekspozycja płyt kolodjonowych trwa znacznie dłużej, niż naświetlanie płyt suchych, ponieważ kolodjum jest mniej czułe na działanie światła. Czas ekspozycji zależy od siły światła, od rodzaju soczewki i od wymiarów reprodukowanego wzoru.

Wywoływanie. Jako wywoływacz służy kwaśny roztwór witrjolu (siarczanu) miedzi i żelaza. Skład cieczy jest następujący:

1 litr wody
20 gr. witrjolu (siarczanu) żelaza
16 gr. witrjolu (siarczanu) miedzi
50 cm.^{3} kwasu octowego
30 cm.^{3} spirytusu (może być spirytus denaturowany).

Płynem tym polewa się płytę, póki rysunek nie stanie się wyraźnie widoczny, co następuje wskutek wydzielania się i osiadania

cząsteczek srebra metalicznego na naświetlonych miejscach płyty (jak wskazuje fig. 5).

Następnie należy zmyć płytę wodą pod wodociągiem. Gdy już woda gładko spływa po powierzchni płyty, wówczas należy kliszę utrwalić. Osiąga się to przez polanie płyty roztworem cyjanku potasu (1:40); jodek srebra przechodzi wtedy w cyjanek srebra, który roz-

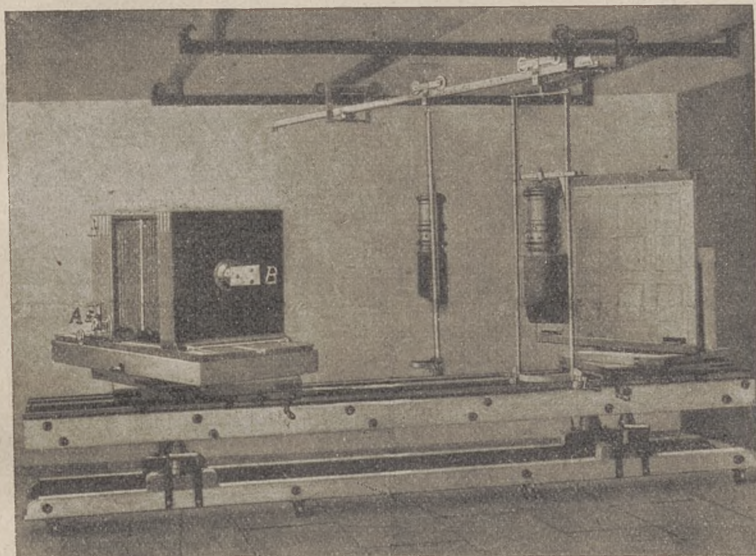


Fig. 3.

puszcza się w nadmiarze odczynnika. Na płycie pozostaje przeto rysunek negatywny, t. j. złożony z przezroczystych linij na ciemnem tle. Utrwaloną płytę przemywamy znów wodą pod wodociągiem i wystawiamy na światło dzienne. Wywołany i utrwalony negatyw nie nadaje się jeszcze do bezpośredniego kopjowania na metal, gdyż nieprzezroczyste części kliszy nie są jeszcze dostatecznie ciemne; aby je uczynić zupełnie ciemnemi, t. j. nieprzepuszczającemi światła, należy negatyw wzmocnić. Istnieje wiele metod wzmacniania; najczęściej stosuje się w tym celu roztwory soli ołowiu, oraz srebra i miedzi.

Wzmacnianie ołowiem. Starannie obmyty i mokry jeszcze negatyw oblewa się filtrowanym roztworem o składzie następującym:

100 cm.^{3} wody
6 gr. żelazocyjanku potasu
4 gr. azotanu ołowiu.

Gdy zewnętrzna warstwa płyty nabierze żółtego zabarwienia, wówczas spłókujemy płytę wodą pod wodociągiem, dopóki barwa jej nie stanie się biaława. Następnie oblewamy negatyw rozcieńczonym kwasem octowym (1 część wody na 1 część kwasu) i czernimy go roztworem siarczku sodu, przyczem płyta barwi się na kolor czarno-brunatny. Po starannem obmyciu należy następnie negatyw nagumować, t. j. polać roztworem gumy, dekstryny lub zwyczajnego kleju stolarskiego, który chroni negatyw przed podrapaniem. Wkońcu suszy się płytę, ustawioną na tak zwanym koźle.

Wzmacnianie miedzią i srebrem. Najczęściej stosuje się następującą metodę wzmacniania: mokry negatyw zanurzamy w roztworze o składzie:

100 gr. witrjolu (siarczanu) miedzi
60 gr. bromku potasu
1 litr wody.

Gdy płyta zbieleje, wówczas spłókuje się ją wodą i czerni roztworem azotanu srebra (1 : 20), a następnie znów płócze wodą. Jeśli osiągnięte wzmocnienie nie jest dostateczne, to należy powtórzyć ten proces, a wkońcu oblać negatyw roztworem siarczku sodu; płyta nabiera wtedy intensywniejszego czarnego zabarwienia.

Jeżeli delikatne kreski negatywu są zaszlajerowane, to należy je, przed czernieniem zapomocą siarczku sodowego, osłabić, czyli uczynić całkowicie przezroczystemi. W tym celu zanurzamy płytę w roztworze, zawierającym:

1000 $cm.^3$ wody
25 gr. czystego jodu
40 gr. jodku potasu.

Negatyw nabiera w tych warunkach barwy białawo-żółtej. Gdy to nastąpi, wówczas płóczemy płytę krótko w wodzie, potem zaś oblewamy ją roztworem cyjanku potasu, który rozpuszcza czyli trawi zewnętrzną warstwę negatywu. Trawienie zachodzi najpierw w najcieńszych, najbardziej przezroczystych miejscach płyty: w ten sposób szlajer zostaje usunięty i rysunek nabiera czystości i wyrazistości. Stosowany roztwór cyjanku potasu powinien być bardzo rozcieńczony, gdyż inaczej trawienie będzie zbyt silne: linje rysunku zaczną się odznaczać zbyt silnie, a delikatny rysunek może ulec całkowitemu zniszczeniu.

Obmytą w wodzie płytę zanurza się następnie w roztworze siarczku sodu, który barwi ją intensywnie na kolor czarno-brunatny. Potem obmywa się negatyw jeszcze raz wodą, gumuje się płytę, a wkońcu suszy się ją po ustawieniu na „koźle“.

Retusz. Ewentualne braki w kreskowym negatywie usuwamy

zapomocą retuszu: zaszlajerowane kreski można często poprawić przez skrobanie ostrą igłą, miejsca nie dosyć kryte w negatywie wzmacniamy ołówkiem, który trzyma się dobrze na gumowanej warstwie, albo farbą wodną.

Odwracanie i ściąganie negatywów. Jeżeli fotografowanie odbywało się bez pomocy lustra, lub pryzmatu odwracającego, to rysunek na kliszy wypada odwrotnie; z tego powodu, przed kopjowaniem należy negatyw odwrócić. Do tego celu służy roztwór kauczuku, oraz kolodjum z dodatkiem oleju rycynowego.

Stężony roztwór kauczuku A.

100 gr. kauczuku niewulkanizowanego
900 gr. chloroformu
200 gr. benzyny.

Roztwór ten, przechowywany we flaszkach ze szkła brunatnego, przez długi okres czasu nie traci swych własności i nadaje się do użytku.

Roztwór kauczuku B. (rozcieńczony).

150 gr. roztworu A.
1000 gr. benzyny.

Roztwór ten przed użyciem należy przesączyć przez watę, a następnie pozostawić przez kilka dni w spokoju. Gdy osad osiądzie już całkowicie, wówczas zlewa się zwierzchu czysty roztwór, nadający się już bezpośrednio do użytku.

Nie należy gumować negatywów, które powinny być następnie odwracane lub ściągane ze szkła. Taki niegumowany negatyw polewamy roztworem B; po 10—15 min. powtarzamy ten proces, następnie zaś czekamy, dopóki kauczuk na płycie nie wyschnie; wtedy oblewamy negatyw rozcieńczonym roztworem kolodjum z dodatkiem oleju rycynowego:

1000 cm.³ kolodjum (3—4%)
30 cm.³ oleju rycynowego.

Negatyw, polany roztworem kolodjum, należy szybko osuszyć. Uskutecznia się to najlepiej przez zapalenie warstwy kolodjum na płycie zapomocą zapałki.

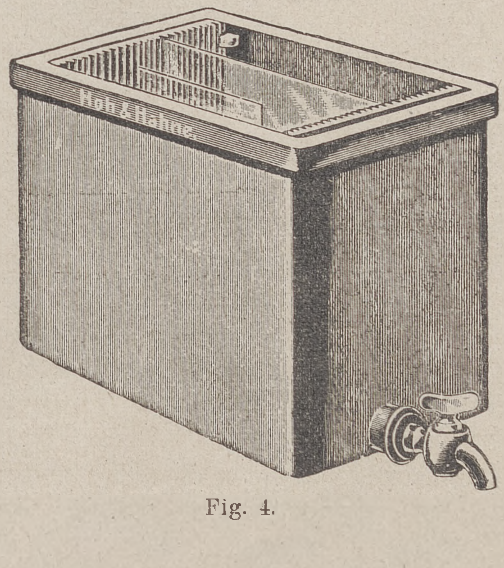


Fig. 4.

Następnie nacina się dookoła brzegi negatywu ostrym scyzorykiem i wkłada się płytę do wody. Po chwili wyjmuje się negatyw z wody, przykrywa się go mocnym, ale cienkim papierem i ściąga się ostrożnie błonkę wraz z papierem po uprzedniem podważeniu jej zapomocą nożyka. Następnie odcina się nożyczkami zbyteczne części błonki (niepotrzebne tło i t. p.) i umieszcza się błonkę na drugim kawałku

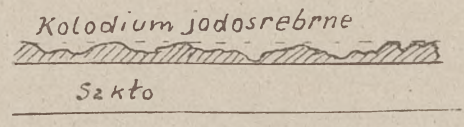


Fig. 5

papieru. Wtedy ostrożnie ściągamy pierwszy papier i umieszczamy błonkę wraz z drugim papierem na czystej płycie szklanej, polanej roztworem gumy. Gumę, znajdującą się ponad błonką, wyciskamy zapomocą wałka gumowego, ściągamy papier i stawiamy negatyw do suszenia. Często wygodnie jest łączyć większą ilość małych negatywów w jedną całość — można je wtedy razem kopjować i trawić. Należy wtedy ściągnąć błonki w sposób wyżej opisany, umieścić je obok siebie na gumowanej płycie szklanej, wycisnąć wałkiem gumowym nadmiar gumy i znajdujące się ewentualnie pod błonkami pęcherzyki powietrza, ściągnąć papier i postawić negatyw do suszenia.

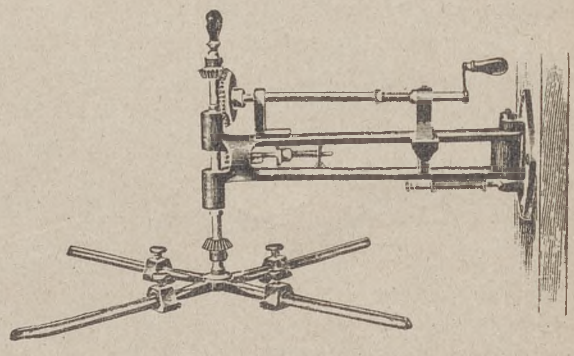


Fig. 6.

Kopjowanie, czyli przenoszenie rysunku sfotografowanego na płytę metalową. Rysunek na kliszy kreskowej powinien się znajdować w płaszczyźnie płyty, pozostałe zaś części, niezarysowane, muszą być wgłębione. Otrzymujemy wgłębienia na płycie przez trawienie kwasem; rysunek musi być przeto przeniesiony zapomocą negatywu na płytę metalową w taki sposób, aby nie uległ działaniu kwasu.

Klisze kreskowe wykonane są najczęściej z cynku, rzadziej z miedzi lub mosiądzu. Poniżej podajemy opis kopjowania i trawienia na cynku.

Preparowanie płyty cynkowej białkiem. Stosujemy w tym celu rozczyn białka i soli chromowej o składzie następującym:

7 gr. białka surowego (albuminy), albo białko z 2 — 3 świeżych jaj
300 cm.³ wody
3 gr. dwuchromianu amonu
1—3 cm.³ amonjaku.

Białko ze świeżych jaj należy przed użyciem ubić na pianę i pozostawić na kilka godzin; następnie zaś, zlewa się ciecz zwierzchu. Przy użyciu białka z jaj wlewamy do roztworu o 50 cm.³ mniej wody, niż przy użyciu albuminy.

Preparowane białkiem płyty cynkowe muszą być dobrze oszlifowane i wyczyszczone. Do czyszczenia używamy waty oraz najdrobniejszego szmerglu, albo kredy. Po wyczyszczeniu matujemy płytę przez polanie rozcieńczonym kwasem azotowym, spłókujemy starannie wodą i polewamy rozczynem białka i dwuchromianu amonu. Wzmiankowany rozczyn przyrządza się w ten sposób, że wlewa się część wody do białka, rozpuszcza się dwuchromian amonu w pozostałej ilości wody, miesza się obie ciecze ze sobą, dodaje amonjaku i sączy otrzymaną ciecz przez watę Płytę, polaną tak otrzymanym rozczynem, należy przechylać kolejno na wszystkie strony, aby nadmiar cieczy, zmieszanej z wodą, mógł spłynąć do odpowiedniego naczynia. Po powtórnem polaniu zlewa się nadmiar rozczynu białka do słoika, zaopatrzonego w lejek i sączek z waty. Następnie umocowuje się płytę na aparacie do obracania (centryfuga, fig. 6) i obraca się ją szybko ponad płomieniem gazowym, dopóki całkowicie nie wyschnie.

Grubość warstwy dwuchromianu zależy od szybkości obrotu i od temperatury. Przy powolnem obracaniu i większym płomieniu palnika otrzymujemy grubszą warstwę, przy szybkiem obracaniu i mniejszym płomieniu — cieńszą. Preparowanie płyty powinno się odbywać przy świetle żółtem w oddzielnym pokoju, o ile można wolnym od kurzu i pyłu.

Tak spreparowaną płytkę wkłada się wraz z negatywem do specjalnej ramy do kopjowania (fig. 7); warstwa zewnętrzna płytki powinna przylegać do warstwy negatywu. Przyciska się płytkę jak można najmocniej do negatywu i wystawia się ją na działanie światła słonecznego. Czas kopjowania zależy od natężenia światła i od rodzaju negatywu. Przy normalnym negatywie i bezpośredniem działaniu promieni słonecznych wystarczy 1 — $1^1/_2$ minuty; na świetle rozproszonem albo elektrycznem ekspozycja musi trwać odpowiednio dłużej.

Po naświetleniu wyjmujemy płytkę z ramy do kopjowania i pokrywamy ją farbą zapomocą twardego walca żelatynowego. Farba do kopjowania ma skład następujący:

100 gr. olejku lawendowego
200 gr. żółtego wosku
400 gr. lekkiego pokostu
20 gr. łoju
1000 gr. farby przedrukowej.

Płytkę, pokrytą farbą, wkłada się następnie do wody. Warstwa dwuchromianu, pokrywająca płytę, ma tę właściwość, że rozpuszcza

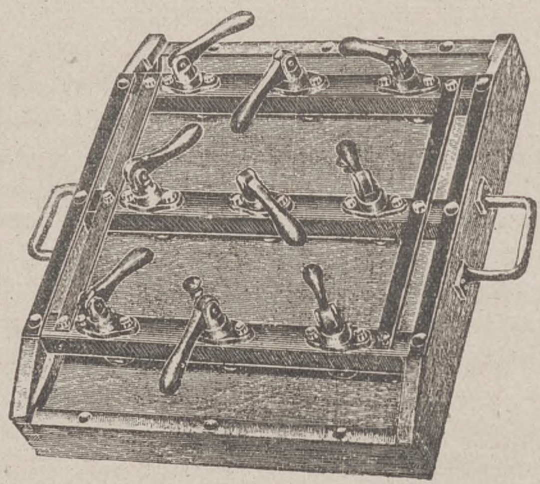


Fig. 7.

się w wodzie tylko w tych miejscach, które nie były uprzednio poddane działaniu promieni słonecznych; części uprzednio naświetlane nie ulegają rozpuszczeniu. Płytkę, leżącą w wodzie, oczyszczamy z rozpuszczonych części warstwy dwuchromianu przez potarcie watą, poczem otrzymujemy czarny, ostry i wyraźny rysunek na tle czystej płyty cynkowej. Farba nie chroni jednak dostatecznie rysunku przed działaniem kwasu. Wzmacniamy przeto miejsca pokryte rysunkiem przez posypanie drobno sproszkowanym asfaltem syryjskim i nagrzanie płytki; asfalt topi się wówczas i wiąże się z farbą, tworząc rodzaj polewy, chroniącej rysunek przed działaniem kwasu. Nadmiar asfaltu usuwamy (przed ogrzaniem płytki) zapomocą waty.

Retusz. Kopję należy następnie zretuszować, t. j. usunąć niepotrzebne części, oraz zanieczyszczenia przez wyskrobanie płaską, zaostrzoną igłą; słabo widoczne płaszczyzny i linje, nie całkowicie pokryte farbą, pociąga się farbą przedrukową, rozpuszczoną w terpentynie. Retuszowane farbą części płyty wzmacniamy przez posy-

panie sproszkowaną kalafonją, pozostałe zaś części, których nie chcemy poddać trawieniu, pokrywamy farbą, albo lakiem. Tak spreparowana płyta gotowa jest do trawienia.

Trawienie. Do trawienia płyt cynkowych stosujemy kwas azotowy, albo też solny. Proces trawienia przebiega stopniowo, w kilku stadjach, gdyż trudno jest odrazu osiągnąć odpowiednią głębokość bez uszkodzenia rysunku. Rozróżniamy następujące fazy procesu trawienia: pierwsze trawienie, czyli t. zw. zatrawienie, średnie trawienie, trawienie na głęboko, pierwsze trawienie okrągłe, ewentualnie drugie trawienie okrągłe i wreszcie trawienie na czysto.

Zatrawienie (pierwsze trawienie). Zretuszowaną płytę zanurza się w roztworze 2 — 3% kwasu azotowego i poddaje się trawieniu, dopóki w wytrawionych częściach nie powstanie zagłębienie, czyli t. zw. stopień, na grubość włosa. Przy dużej wprawie można to sprawdzić, próbując paznokciem. Siła zatrawienia zależy od rodzaju reprodukowanego rysunku: rysunek o grubych kreskach należy poddać silniejszemu trawieniu, do rysunków o kreskach delikatnych stosujemy trawienie słabsze. Zbyt silne zatrawienie jest niepożądane nawet przy rysunkach o grubych kreskach, gdyż zbyt głęboki stopień utrudnia następne stadja procesu. Zatrawioną płytę spłókujemy wodą, obmywamy naftą, lub terpentyną, następnie oczyszczamy ługiem i kredą szlamowaną i suszymy nad płomieniem gazowym.

Średnie trawienie. Zatrawioną i oczyszczoną płytę nadaje się następnie farbą, rozcieńczoną olejem lnianym (na 6 części farby—1 część oleju). Stosujemy w tym celu zwykłą farbę drukarską, pokrywamy zaś płytę zapomocą gładkiego skórzanego walca. Gdy już stopień pierwszego zatrawienia zostanie całkowicie pokryty farbą, wówczas posypujemy płytę kalafonją, nagrzewamy ją lekko, posypujemy znowu sproszkowanym asfaltem syryjskim i ogrzewamy mocno po raz drugi. Obie żywice, t. j. kalafonja i asfalt, topią się i łączą z farbą. Wówczas studzimy szybko płytę przez polewanie zimną wodą; po raptownem ochłodzeniu łatwiej jest zeskrobać farbę z miejsc nie objętych rysunkiem; zeskrobujemy farbę zapomocą szabru, t. j. płaskiej igły. Następnie retuszujemy uszkodzone części rysunku, wzmacniamy je przez posypanie kalafonją, a wkońcu zanurzamy płytę w roztworze 10% kwasu i poddajemy ponownie dłuższemu trawieniu; powstaje przytem drugi stopień zagłębienia.

Średnie trawienie na mokro. Przy wyżej opisanej metodzie średniego trawienia należy płaską igłą obskrobywać części płyty, które chcemy poddać trawieniu; skrobaniu podlegają również te miejsca, które, wskutek swej płytkości, zostały pokryte farbą podczas nada-

wania płyty zapomocą skórzanego walca. Skrobanie takie jest bardzo uciążliwe i wymaga ogromnie dużo czasu; możemy tego uniknąć, nadając płytę farbą w ten sposób, aby farba pokryła jedynie rysunek i nie przylgnęła w miejscach, poddanych dalszemu trawieniu Uskutecznia się to w następujący sposób: zatrawioną, obmytą w wodzie i osuszoną płytę przecieramy gąbką, zwilżoną rozcieńczonym

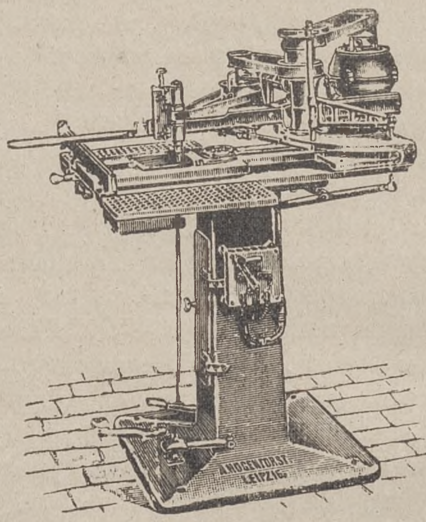


Fig. 8-a.

roztworem gumy arabskiej, a następnie nadajemy kopję farbą ilustracyjną (po ewentualnym dodaniu kropli oleju lnianego) zapomocą miękkiego walca żelatynowego. Wskutek przetarcia gumą arabską, farbę chwyta jedynie rysunek; inne części płyty pozostają niepokryte. Następnie sprawdzamy zapomocą lupy, czy rysunek dostatecznie przyjął farbę, suszymy płytę, posypujemy ją sproszkowanym asfaltem syryjskim i przecieramy lekko watą. Proces ten powtarzamy kilkakrotnie, dopóki farba nie pokryje dostatecznie linij rysunku. Wówczas posypujemy płytę sproszkowaną kalafonją i nagrzewamy ją płomieniem gazowym, aby farba oblała odpowiednio brzegi rysunku.

Przy bardzo delikatnych rysunkach można dwa razy powtórzyć wyżej opisane średnie trawienie. Początkowo poddajemy płytę słabemu trawieniu, następnie spłókujemy ją wodą, suszymy, przecieramy gumą arabską, nadajemy farbą po raz drugi i powtórnie poddajemy trawieniu. Przy takiej metodzie postępowania osiągamy dużą głębokość między bardzo delikatnemi nawet i blisko siebie położonemi kreskami.

Głębokie trawienie. Po ukończeniu średniego trawienia spłókuje się płytę wodą, osusza się ją skórką irchową i znowu nadaje farbą, rozcieńczoną oliwą maszynową. Farba pokrywa stopnie pierwszego i drugiego trawienia oraz wszystkie części płyty, pokryte drobnym, gęstym rysunkiem. Tylko większe przestrzenie puste, które należy pogłębić, nie przyjmują farby. Po nadaniu farbą posypujemy płytę kalafonją, której nadmiar usuwamy przez dmuchanie zapomocą ręcznego mieszka, i ogrzewamy płytę, dopóki kalafonja nie zacznie się topić. Wówczas posypujemy płytę powtórnie kalafonją, nagrzewamy ją mocno i posypujemy sproszkowanym asfaltem. Po wydmuchaniu nadmiaru asfaltu nagrzewamy płytę, trzymaną farbą ku dołowi, nad płomieniem palnika gazowego i wkładamy ją do zimnej wody. Następnie sprawdzamy, czy farba dokładnie zakryła miejsca, których nie należy poddawać trawieniu, czy brzegi są dokładnie oblane i czy nie powstało gdzie jakie uszkodzenie. Retuszujemy ewentualne braki farbą, lub lakiem asfaltowym, zanurzamy płytę w 25% kwasie azotowym i poddajemy trawieniu aż do osiągnięcia żądanej głębokości. Płytę należy często wyjmować z kwasu i sprawdzać, czy nie powstało na niej jakie uszkodzenie, ponieważ kwas przegryza metal zarówno w głąb, jak na szerokość i może zniszczyć rysunek w punktach, w których farba rozluźniła się podczas ogrzewania. Ewentualne braki retuszujemy farbą, albo lakiem.

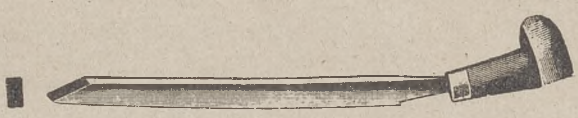


Fig. 8-b.



Fig. 8-c.

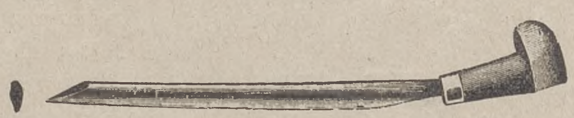


Fig. 8-d.

W procesie głębokiego trawienia można zastąpić kwas azotowy przez solny; ten ostatni jest znacznie tańszy i dużo szybciej rozpuszcza metal. Przy trawieniu kwasem solnym należy jednak zachować jeszcze więcej ostrożności, niż przy zastosowaniu kwasu azotowego. Głębokie trawienie może być zastąpione przez wyfrezowanie maszyną „Rauting“, która usuwa nie potrzebne części płyty szybkim obrotem ostrych nożyków. Maszynę taką widzimy na fig. 8-a.

Pierwsze trawienie okrągłe. Po głębokiem trawieniu obmywamy płytę wodą i zdejmujemy zapomocą płaskiego rylca zbyt szerokie brzegi powstałe podczas trawienia. Następnie nadajemy płytę tą samą farbą, co przy głębokiem trawieniu (mniej farby, niż poprzednio), przyczem farba powinna pokryć pierwszy i drugi stopień trawienia. Wówczas preparujemy płytę kalafonją i asfaltem, nagrzewamy ją i poddajemy ponownie działaniu kwasu z głębokiego trawienia, dopóki stopień głębokiego trawienia nie zaokrągli się dostatecznie.

Fig. 8-b przedstawia wzmiankowany płaski rylec.

Drugie trawienie okrągłe. Po obmyciu płyty nadaje się ją farbą o składzie następującym:

$^3/_4$ farby dziełowej (drukarskiej)
$^1/_4$ farby przedrukowej
trochę wosku pszczelego
nieco oleju lnianego.

Następnie posypuje się płytę kalafonją i asfaltem oraz nagrzewa się ją w ten sposób, aby tylko pierwszy stopień został oblany. Po zanurzeniu w kwasie (z drugiego trawienia) poddajemy płytę trawieniu dopóty, dopóki drugi stopień, nie oblany farbą, nie zostanie strawiony.

Trawienie na czysto (stadjum ostatnie). Po obmyciu płyty nadajemy ją gęstą farbą ilustracyjną zapomocą twardego, gładkiego walca. Farba powinna przytem pokryć jedynie powierzchnię rysunku tak, aby pierwszy stopień pozostał nieoblany. Następnie posypujemy płytę asfaltem, nagrzewamy ją i poddajemy trawieniu w kwasie od zatrawienia dopóty, dopóki nie zniknie ostatni stopień, pochodzący z trawienia. Trzeba jednak zachować wiele ostrożności i nie przedłużać zbytnio czasu trawienia, gdyż delikatne linje rysunku mogą ulec zniszczeniu.



Fig 9. Raster w znacznem powiększeniu.

Następnie obmywa się płytę bardzo starannie i wykonywa się odbitkę na prasie. Usuwamy ewentualne niedokładności zapomocą rylca (fig. 8-c i 8-d), poczem klisza jest już gotowa do montowania, to jest do obcięcia niepotrzebnych części płyty (t. zw. mięsa) i do przybicia na drzewo.

Klisze kreskowe możemy tonować: zapomocą prószu (groszku), albo przez wkopjowanie siatki, lub przez przeniesienie wzorów siatek, groszku, czy linij z błonek żelatynowych, na których te wzory są

wykonane sposobem przedrukowym. Ta metoda znajduje zastosowanie specjalnie do barwnych klisz kreskowych (pisma humorystyczne, książeczki z obrazkami dla dzieci i t. p.). Przez kombinacje wymienionych sposobów możemy uzyskać z kilku zasadniczych barw wielką różnorodność tonów i kolorów (podobnie jak w litografji).

Klisze siatkowe (autotypja). Podstawą tego sposobu reprodukcji

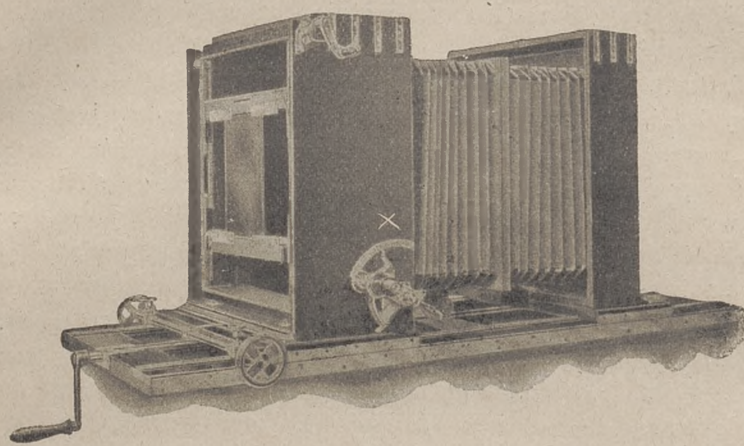


Fig. 10.

jest siatkowy negatyw autotypiczny. Do negatywów siatkowych używa się kolodjum o składzie następującym:

7 gr. jodku kadmu
3,2 gr. jodku amonu
1,2 gr. bromku amonu,

rozpuszcza się je w 175 cm. alkoholu i filtruje. Z tego rozczynu bierze się 1 część na 3 części kolodjum. To kolodjum nadaje się również do zdjęć półtonowych. W cynkotypji reprodukujemy wzory kreskowe, t. j. złożone z punktów, linij i płaszczyzn; negatyw siatkowy otrzymujemy przez fotografowanie wzoru półtonowego np. fotografij, obrazów, rysunków wykonanych tuszem i t. p. Fotografujemy na płytę kolodjonową lub emulsyjną, przed którą umieszczona jest w kamerze siatka szklana, czyli t. zw. raster; siatka ta rozbija nam obraz półtonowy na negatywie na szereg punktów (kropek) o różnych wymiarach i umożliwia w ten sposób trawienie kliszy. Fotografowanie przez siatkę jest rzeczą trudną i skomplikowaną; wymaga ono znacznej inteligencji i doświadczenia. Przy tej metodzie fotografowania należy zwracać baczną uwagę na rodzaj soczewki i blendy, z jaką się ma do czynienia, na grubość i oddalenie siatki od płyty oraz na charakter

oryginału i wymiary wzoru, jakie chcemy otrzymać po reprodukcji (naturalnej wielkości, czy też w zmniejszeniu).

Raster — siatka szklana (fig. 9). Raster składa się z dwóch lustrzanych płyt szklanych, na których wyryte są w pewnych odstępach równoległe linje proste. Płyty połączone są kitem w ten sposób, że proste, wyryte na nich, krzyżują się pod kątem prostym. Gęstość powstałej w ten sposób siatki jest różna i wynosi od 20 do 120 linij na $cm.^2$ Normalna, najczęściej używana siatka zawiera 60 linij na 1 $cm.^2$

Siatka ta umieszczona jest w kamerze w ten sposób, że daje się przybliżać i oddalać; na zewnątrz raster połączony jest ze skalą milimetrową, która pozwala nam odczytać odległość siatki od płyty fotograficznej (fig. 10) daje nam obraz takiej skali). Dobry negatyw siatkowy powinien być bardzo starannie wykonany; poza ostrością i dokładnością szczegółów powinien on posiadać dobry obraz punktowy, przyczem inny jest wygląd punktów w cieniu, a inny w półtonach i w świetle. Dobry negatyw siatkowy powinien wykazywać w cieniu szereg małych i ostrych czarnych punktów; przy przejściu do półtonów punkty owe powiększają się stopniowo wreszcie łączą się ze sobą w świetle, pozostawiając tylko małe jasne punkty.

Na ukształtowanie punktów w świetle, w cieniach i w półtonach wpływa wielkość blend, użytych przy ekspozycji, oraz odległość siatki od płyty fotograficznej. Przy użyciu małej okrągłej blendy i nastawieniu aparatu na biały papier, odpowiadający naturalnej wielkości siatki, oraz przy umieszczeniu rastru jak można najbliżej matówki, możemy przez dobrą lupę zaobserwować ostry obraz siatki. Jasne punkty będą przytem posiadać tę samą wielkość, jak w siatce. Przy użyciu większej blendy zwiększają się też wymiary jasnych punktów; przy odpowiedniej wielkości blendy możemy zaobserwować tylko szereg ciemnych punktów na jasnem tle. Z tem samem zjawiskiem mamy do czynienia, jeśli, przy użyciu małej blendy, zaczniemy oddalać siatkę od matówki. Wpływ na ukształtowanie punktów ma jeszcze, oprócz wzmiankowanych czynników (wielkość blendy i odległość rastru), długość miecha kamery oraz delikatność siatki. Przy użyciu grubszej siatki stosujemy do zdjęć naturalnej wielkości (ewentualnie do powiększeń) duże blendy i odsuwamy siatkę od płyty; odwrotnie, przy delikatnej siatce i pomniejszaniu wzoru należy używać małych blend oraz przybliżać siatkę do płyty fotograficznej. Przy użyciu blendy jednej wielkości bardzo trudno otrzymać negatyw o dobrym ustroju punktowym; należy przeto na cienie zastosować najmniejszą, do pół-

tonów — średnią i na światło — największą blendę i regulować odpowiednio czas ekspozycji. Chcąc skrócić czas naświetlania małą blendą, oraz otrzymać ostre punkty w cieniach i uniknąć przy tem uszkodzenia szczegółów, zakrywamy fotografowany wzór białym papierem i naświetlamy krótko przez małą blendę. Obojętny jest przy tem porządek zastosowania blend i naświetlania na papier: można najpierw naświetlać na papier, a następnie stosować kolejno największą, średnią i najmniejszą blendę, bądź też postępować wręcz przeciwnie. Trudno w danym wypadku ustalić ścisłe normy postępowania; osiągnięcie dobrego rezultatu przez zastosowanie odpowiednich blend, czasu naświetlania oraz odległości siatki zależy wyłącznie od stopnia inteligencji i doświadczenia fotografa. Oprócz blend okrągłych (najczęściej używanych), stosujemy jeszcze blendy o innych kształtach otworów: czworoboczne, gwiaździste itp.; rodzaj otworu w blendzie wpływa na kształt punktów.

Po ukończeniu naświetlania płytę fotograficzną należy wywołać (opis metody w rozdziale: Fotografowanie) i utrwalić cyjankiem potasu. Następnie wzmacniamy negatyw, aby go uczynić zdolnym do kopjowania na metalu, oraz poprawiamy ustrój punktów.

W tym celu myjemy wywołany i utrwalony negatyw pod wodociągiem i wzmacniamy go miedzią i srebrem (w razie potrzeby — dwukrotnie), po przemyciu zaś powtórnem oblewamy płytę roztworem jodu i jodku potasu. Wskutek procesów wzmacniania powiększają się nadmiernie punkty w cieniu, jasne zaś punkty w świetle osiągają zbyt małe wymiary. Przez polanie negatywu rozcieńczonym roztworem cyjanku potasu zaostrzamy punkty w półtonach i na świetle, oraz redukujemy punkty w cieniu. Redukcja ta powinna być prowadzona bardzo ostrożnie, zbyt długi czas działania cyjanku, lub zbyt stężony jego roztwór niszczy całkowicie punkty w cieniu, a więc i cały negatyw. Następnie przemywamy płytę wodą, czernimy ją zapomocą roztworu siarczku sodowego, płóczemy ponownie i oblewamy gumą.

Kopjowanie autotypji. Klisze siatkowe, które mają być wykonane w cynku, należy kopjować na białko, w tym wypadku bowiem klisza nie wymaga tak mocnego nagrzania, jak przy kopjowaniu na klej; przy wysokiej temperaturze cynk mięknie i krystalizuje, co wpływa ujemnie na trwałość kliszy.

Kopjowanie na cynku zapomocą kleju. Płytę cynkową, dobrze wyczyszczoną i zmatowaną zapomocą rozcieńczonego roztworu kwasu azotowego, przemywamy pod wodociągiem i polewamy rozczynem kleju rybiego, sporządzonym według przepisu następującego: rozpuszczamy

125 gr. kleju rybiego w 190 cm.^{3} wody (Najlepiej stosować „Le Pages Photo Engrowing Glue“, ale i inne fabrykaty niemieckie nadają się do użytku; niektóre zakłady stosują nawet zwykły klej stolarski i osiągają przytem dobre rezultaty). Następnie w innem naczyniu rozpuszczamy w 190 cm.^{3} wody:

15,5 gr. dwuchromianu amonu
1,25 gr. cytrynianu żelazowo-amonowego
4 gr. gliceryny
(120 gr.) białko z 4 świeżych jaj.

Otrzymane rozczyny zlewamy razem i, po starannem wymieszaniu, filtrujemy przez watę.

Płytę, polaną otrzymanym roztworem kleju, umieszczamy następnie na centryfudze i obracamy ponad słabym płomieniem gazowym, dopóki nie wyschnie (jak przy preparowaniu białkiem). Osuszoną płytę naświetla się pod negatywem, polewa się roztworem fioletu metylowego (barwnik) i płócze wodą pod wodociągiem. W naświetlonych częściach płyty klej się wymywa i pozostaje fioletowy obraz, rozłożony na punkty. Po starannem wymyciu suszymy płytę na powietrzu i nagrzewamy ją następnie nad płomieniem gazowym, dopóki nie zniknie fioletowe zabarwienie i obraz nie nabierze jednolitej jasnobrunatnej barwy.

Kopjowanie na miedź lub mosiądz. Sporządzamy roztwory o składzie następującym:

150 gr. kleju rybiego
150 cm.^{3} wody, oraz
30 gr. białka
6,5 gr. dwuchromianu amonu
150 cm.^{3} wody.

Otrzymane rozczyny zlewamy razem, mieszamy i filtrujemy, następnie polewamy tą cieczą płytę mosiężną, czy miedzianą, obracamy ją zapomocą centryfugi nad słabym płomieniem, naświetlamy itp. (jak wyżej). Po wysuszeniu na powietrzu nagrzewamy płytę dopóty, póki fiolet nie zniknie i płyta nie zabarwi się na kolor ciemno czekoladowy. Pod wpływem tych procesów powstaje na płycie w miejscach naświetlonych rodzaj polewy — warstwa nie przepuszczająca kwasu (t. zw. emalja).

Trawienie klisz siatkowych (autotypij). Gdy kopja wskutek nagrzewania uzyska żądaną barwę, wówczas retuszujemy ją, pokrywając zapomocą delikatnego pendzelka białe kropki, powstałe z osiadającego kurzu. Następnie obrysowujemy brzegi wzoru (na kopji) przy pomocy metalowego kąta i płaskiej igły, albo czarnej, cienkiej linijkii

wykonanej „reissfedrą“ i lakiem asfaltowym. Odwrotną stronę metalowej płyty chronimy od działania kwasu, powlekając ją spirytusowym, lub asfaltowym lakiem, poczem zanurzamy płytę w roztworze 2% (przy kliszach cynkowych) kwasu azotowego i poddajemy ją trawieniu. Co pewien czas należy poruszać wanienką, w której umieszczona jest klisza, i ścierać miękkim pendzelkiem powstającą na

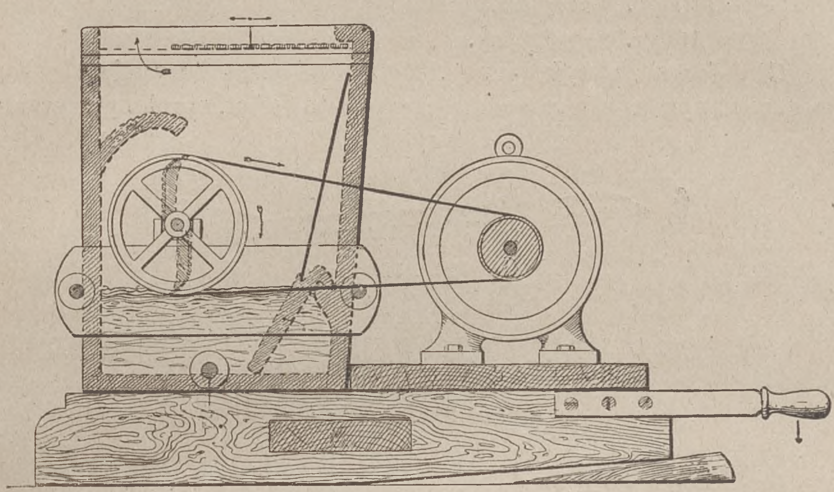


Fig. 11.

płycie warstwę tlenku, która chroni kopję od dalszego działania kwasu. Czas trawienia zależy od charakteru kopji i od wielkości punktów. Mocne kopje, o maleńkim punkcie w cieniu i mocnym na świetle, znoszą mocne zatrawienie; przy bardziej otwartych punktach w cieniu i słabszych na świetle należy stosować słabsze trawienie. Wykonanie kopji powinno umożliwiać takie zatrawienie kliszy, któreby osiągnęło dostateczną głębokość w punktach największego światła. Zdjęcie, trawione w wanience, powinno być bardziej kontrastowe, niż takie, które podlega trawieniu zapomocą odpowiedniej maszyny; kwas w wanience działa bowiem równomiernie na cienie i na światła. Przy trawieniu maszynowem punkty w cieniach mogą być większe (bardziej otwarte), ponieważ przy tej metodzie trawienia kwas działa na płytę mocniej w świetle, niż w cieniu.

Przez rozłożenie kopjowanego obrazka na punkty wartość jego tonów psuje się prawie całkowicie; to też klisza po zatrawieniu wymaga jeszcze dalszej obróbki. Aby otrzymać odpowiednią kliszę, musimy pewne partje obrazka kryć farbą, lakiem, albo kredą litograficzną i przez dalsze trawienie korygować. Po zatrawieniu należy kliszę

umyć i wykonać próbne odbicie; daje nam ono możność sprawdzenia czy i które części kliszy należy jeszcze poddać trawieniu.

O ile klisza była kopjowana na białku, to należy ją po zmyciu nadać zapomocą twardego walca żelatynowego farbą o następującym składzie:

250 gr. farby przedrukowej
70 gr. żółtego wosku
90 gr. smoły burgundzkiej
15 gr. terpentyny.

Gdy farba pokryje punkty płyty, wówczas zasypuje się kopję sproszkowanym asfaltem woskowym (jest to asfalt, stopiony z woskiem



Fig. 12.



Fig. 13.



Fig. 14-a.

i sproszkowany), wypłókuje się ją silnym prądem wody i nagrzewa, dopóki farba nie połączy się z asfaltem. Fachowcy, obeznani z trawieniem, nie zmywają płyty po zatrawieniu, lecz opłókują ją wodą i suszą nad słabym płomieniem gazowym, poczem odpowiednie części płyty pokrywają farbą lub asfaltem, pozostałe zaś poddają trawieniu.

Przy kopji na kleju można obmyć płytę po zatrawieniu, wysuszyć ją nad palnikiem i pokryć farbą, lakiem lub tłustą kredą litograficzną, a następnie poddawać trawieniu, gdyż warstwa kleju, jeżeli nie jest zbyt stara i wodnista, trzyma się dobrze aż do końca procesu trawienia.

Do trawienia płyt mosiężnych lub miedzianych używa się rozpuszczonego chlorku żelaza; płyty mosiężne dobrze jest przed rozpoczęciem trawienia zanurzyć na pół minuty w roztworze, zawierającym:

2000 cm.³ wody
300 cm.³ kwasu siarkowego
1000 gr. tiosiarczanu i chromianu sodu.

Jeżeli kopja miedziana okazuje szlajer między punktami, wówczas należy ją zanurzyć na kilkanaście sekund do wymienionego roztworu. Kopje na miedzi kąpiemy przed rozpoczęciem trawienia przez 1 minutę w roztworze, zawierającym:

1000 cm.³ wody
150 cm.³ kwasu octowego
100 gr. soli kuchennej.

Maszyna do trawienia (fig. 11). Trawienie płyt można uskuteczniać maszynowo. Najczęściej używana w tym celu jest maszyna, wynaleziona przez inżyniera szwedzkiego Holmströma. Składa się ona ze skrzyni kamiennej, zawierającej 6% kwas azotowy, w której umieszczone są dwa koła szuflowe; koła te, wprawione w ruch zapomocą motoru, obracają się szybko w przeciwnych kierunkach i podrzucają ku górze kwas, spływający na odpowiednio umieszczone kopje cynkowe. W ten sposób uzyskujemy szybkie i ostre pionowe trawienie, zaś cały proces trwa 30 do 60 sekund.

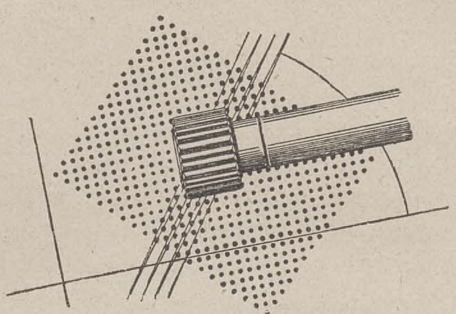


Fig. 14-b.

Maszyny wzmiankowanej można również używać do trawienia klisz kreskowych na głęboko; stosujemy w tym celu 25% kwas azotowy; czas trawienia wynosi 8 — 15 minut.

Należy jeszcze wspomnieć, że istnieją siatki (rastry) groszkowe, na których zamiast linij wyryte są drobne punkty. Siatki te służą



Fig. 15.

do wytwarzania negatywów groszkowych, a dalej — klisz półtonowych groszkowych, odtwarzających, podobnie jak klisze siatkowe, wszystkie tony i odcienie barw danego wzoru. Klisze te jednak nie mają dotychczas szerszego zastosowania.

Retusz klisz siatkowych. Po wytrawieniu kliszy zachodzi często potrzeba retuszu uszkodzonych jej części. Zapomocą rylca (fig. 12) usuwamy z kopji białe kropki, powstałe przez zanieczyszczenie, i czarne punkty, wretuszowane farbą. Miejsca zanadto szare wzmacniamy przez

gładzenie stalowym gładzikiem (fig. 13). Duże, jasne płaszczyzny, pełne plam i utrzymane w niespokojnym tonie, nie mogą podlegać zbyt długiemu trawieniu, gdyż stają się przez to jeszcze bardziej poszarpane, z powodu różnej wielkości punktu w rozmaitych miejscach; płaszczyzny te jednak możemy rozświetlić i wyrównać, zastosowawszy przerycie rylcem tonowym (fig. 14-a): ostrze rylca wkładamy w zagłębienie miedzy punktami i przeciągamy wzdłuż całej rozświetlanej płaszczyzny. Rylce takie posiadają rozmaitą grubość, odpowiadającą

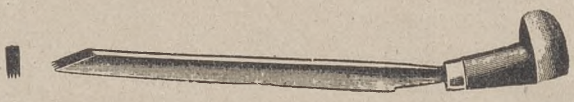


Fig. 16.

ściśle ilości linij na 1 cm.^{2} siatki. Jaśniejsze partje kliszy możemy z łatwością rozjaśnić zapomocą linijnego radełka (fig. 14-b); to ostatnie — jest to mały walec stalowy, osadzony na długim trzonku i zaopatrzony w podłużne zagłębienia, ściśle odpowiadające wielkości siatki w danej kliszy. Radełko to przykładamy do kliszy tak, aby zęby jego weszły w zagłębienia między punktami, i poruszamy lekko w jedną i w drugą stronę tak, aby radełko toczyło się po zagłębieniach siatki (fig. 14-b). Miejsca ciemne można rozjaśnić zapomocą radełka groszkowego (fig. 15). Jest to również mały walec stalowy, osadzony na długim trzonku i zaopatrzony w wypukłe punkty, rozmieszczone odpowiednio do ilości linij na 1 cm.^{2} rastru. Przykładamy radełko do ciemnych części kliszy (cienie), które należy rozjaśnić i przesuwamy je tam i napowrót. Wypukłości walca wgniatają się wówczas w metal i pozostawiają wgłębienia, odpowiadające małym, jasnym punktom w cieniach kliszy.

Wytrawione brzegi klisz siatkowych usuwamy zapomocą płaskiego rylca (fig. 16). Jest to rylec o płaskiej podstawie; wzdłuż całego rylca biegną wgłębienia (rowki), umieszczone po kilka naraz obok siebie i odpowiadające pod względem wielkości siatce kliszy.

Po wytrawieniu tła przecinamy tym rylcem brzegi kliszy (2—3 mm.) w kierunku od wewnątrz ku brzegowi. Z początku rylec powinien być słabo osadzony, w miarę zaś zbliżania się ku brzegowi osadzamy go mocniej; punkty stają się przez to mniejsze, a więc jaśniejsze.

Brzegi kliszy można również przecinać w kierunku prostopadłym do biegu linij siatki; miejsca przecięte w ten sposób należy następnie wyrównać zapomocą radełka linijnego, oraz oklepać przy brzegach zapomocą bolca (sworznia) i młotka. Miejsca, wybite na odwrotnej

stronie kliszy, należy wyrównać pilnikiem. Po tych zabiegach brzegi kliszy opadają lekko ku dołowi, co pomaga przy winietowaniu brzegów w druku.

Prostokątne klisze siatkowe, po wykonaniu próbnej odbitki, fasetujemy maszyną (fig. 17); klisze z wytrawionemi brzegami wycinamy piłką (jak klisze kreskowe) i przybijamy na odpowiednio wyheblowanem drzewie.

Druk trójbarwny i czterobarwny. Aby uzyskać druk trójbarwny, otrzymujemy w poniżej opisany sposób 3, albo też 4 plansze drukarskie w zasadniczych kolorach, t. j. żółte, czerwone i niebieskie; w razie druku czterobarwnego jeszcze i czarną; odbijając te plansze jedną barwę na drugiej, otrzymujemy w rezultacie o ile można wierną reprodukcję barwną danego wzoru.

Fotografja. Dany wzór barwny fotografujemy na płyty czułe na kolory (ortochromatyczne); przy każdym zasadniczym kolorze stosujemy odpowiedni filtr. Przy reprodukcji barwnej rozróżniamy dwa sposoby fotografowania: pośredni i bezpośredni.

Sposób pośredni. Metodę tę stosujemy tylko wówczas, jeżeli zdjęcie ma być wykonane poza pracownią, albo jeśli, wskutek wielkich rozmiarów obrazu, nie można przy żądanem zmniejszeniu wykonać zdjęcia wprost przez siatkę.

Zdjęcia w oddzielnych kolorach otrzymujemy na suchych płytach żelatynowych, czułych na światło (ortochromatycznych). Stosujemy przy-



Sposób użycia podkładki.



Sposób użycia rylca tonowego.



Sposób użycia radełka linjowego.



Sposób użycia radełka punktowego.

tem filtry żelatynowe (znajdują się gotowe w handlu) w odpowiednich kolorach, mianowicie:

do żółtego koloru używa się niebieskiego filtru
„ czerwonego „ „ „ zielonego „
„ niebieskiego „ „ „ pomarańczow. „
„ czarnego „ „ „ żółtego „

Płyty należy wywoływać w zupełnej ciemności i dopiero przy końcu wywoływania można skontrolować negatyw przy czerwonem świetle. Klisze, po ewentualnem wzmocnieniu sublimatem, utrwalamy zapomocą tiosiarczanu sodu. Otrzymane negatywy retuszuje się odpowiednio w razie potrzeby, następnie zaś otrzymuje się z nich diapozytywy kontaktowe na płytach bromo-srebrnych; z tych ostatnich otrzymujemy w kamerze negatywy siatkowe.

Sposób bezpośredni. Przy tej metodzie postępowania stosujemy emulsję kolodjonową. Metody fabrykacji tej emulsji są obecnie tak udoskonalone, że można stosować emulsję do zdjęć trójbarwnych wprost przez siatkę (bez filtru), oraz nawet do zdjęć jednobarwnych, zamiast płyt kolodjonowych; emulsja jest bardzo czuła na światło i, przy należytym sposobie postępowania, daje ostre negatywy o wyraźnych szczegółach i ostrych punktach.

Przy zastosowaniu emulsij należy bezwzględnie przestrzegać ogromnej czystości w pracowni. Ciemnia oraz ściany, stoły i półki powinny być często myte, w celu usunięcia kurzu. Małe cząsteczki, unoszące się w powietrzu wraz z pyłem, spadając na płytę, tworzą na niej wielkie przezroczyste punkty; należy przeto zachować jak najdalej idącą ostrożność i starannie unikać wszelkich zanieczyszczeń. Do emulsji należy mieć, oczywiście, specjalną kasetę, używaną tylko do tego celu.

Emulsję produkują niemieckie fabryki, np. Sillib i Brückmann, E. Albert w Monachjum i inne. Fabrykaty różnych zakładów nie różnią się wiele od siebie. Poniżej przytoczony sposób otrzymywania zdjęć wielobarwnych tyczy się emulsji z monachijskiej fabryki Sillib i Brückmann, emulsja ta bowiem znalazła szerokie zastosowanie do trójbarwnego druku.

Latarnia, używana w ciemni, powinna być zaopatrzona w szkło białe, czerwone i zielone. Szkła takie otrzymujemy przez polanie jednej płyty warstwą odpowiednio zabarwionego kolodjum (dostarczanego przez fabrykę); pokrywając polaną płytkę drugą płytką szklaną, otrzymujemy szybę o żądanem zabarwieniu.

Czyszczenie i preparowanie płyt szklanych. Przed polaniem emulsją należy szklane płyty lustrzane wymyć kwasem i wodą (jak przy

zastosowaniu kolodjum), oraz wysmarować brzegi płyty kauczukiem albo też pokryć płytę roztworem żelatyny; zarówno kauczuk jak żelatyna sprzyjają trwałości warstwy emulsji.

Roztwór żelatyny preparujemy w sposób następujący: 3 gr. twardej żelatyny rozpuszczamy w 1 litrze wody (ogrzewamy); dolewamy 20 cm.^{3} roztworu ałunu chromowego w wodzie (1 : 50). Ciepły roztwór filtrujemy 2 — 3 razy. Do pokrywania płyt używamy również gotowych preparatów, dostarczanych przez fabryki — np. t. zw. „Acetal-

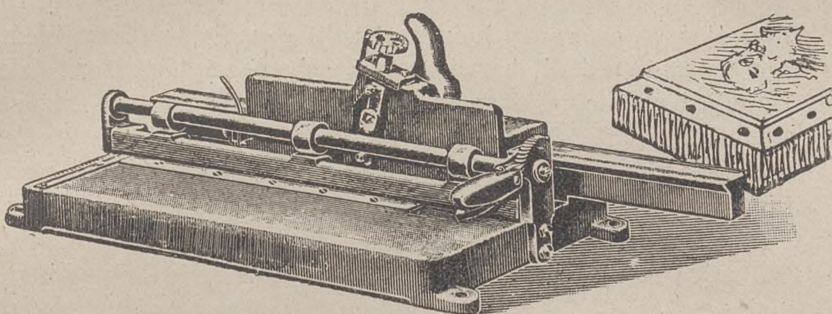


Fig. 17.

Unterguss". Preparowanie i przechowywanie płyt preparowanych powinno się odbywać w miejscu wolnem od kurzu.

Fabryki dostarczają surowej emulsji do preparowania płyt, oraz barwników, zapomocą których otrzymujemy żądane kolory. Emulsja zabarwiona niektóremi barwnikami, np. „Auto" i R (do czerwonej płyty), psuje się; wyjątek stanowi emulsja z barwnikiem B (niebieska) i S (czarna), która przez długi czas nie traci swoich własności i nadaje się do użytku; te rodzaje emulsyj sprowadza się gotowe z fabryki.

Emulsję przechowujemy w naczyniach szklanych, przemytych kwasem i wodą i przepłókanych alkoholem. Przed użyciem należy emulsję skłócić przez silne wstrząsanie flaszką w ciągu 5 minut; wstrząsanie powinno się odbywać w ciemności, albo przy czerwonem świetle. Wskutek wstrząsania rozpuszcza się całkowicie powstały uprzednio osad bromku srebra. Dolewamy następnie do 100 cm.^{3} emulsji 10 cm.^{3} barwnika i znów mocno wstrząsamy. Po kilku minutach emulsja jest gotowa do użytku. W lecie należy emulsję chłodzić i trzymać w wodzie podczas pracy, gdyż w przeciwnym razie może na płycie wystąpić szlajer.

Emulsja „Auto" do klisz siatkowych (jednobarwnych). Płytę, spreparowaną w wyżej opisany sposób, należy polać emulsją, zabar-

wioną barwnikiem „Auto“ i wstawić do kasety (przy czerwonem świetle). Następnie naświetla się płytę, przemywa się ją wodą pod wodociągiem i wywołuje. Emulsja ta zabarwiona nadaje się do użytku przez 1 dzień.

Emulsja do zdjęć 3-barwnych i 4-barwnych. Do barwienia na żółty kolor stosujemy najczęściej płyty kolodjonowe, nieczułe na niebieską i fioletową barwę. Do fotografowania na emulsję używa się emulsji G bez barwnika (przy czerwonem świetle). Przed wywołaniem należy umyć płytę wodą.

Do zdjęć na czerwony kolor używa sią emulsji z barwnikiem R przy czerwonem świetle. Zabarwiona nadaje się do użytku przez 1 dzień

Do zdjęć na niebieski kolor stosujemy emulsję z barwnikiem B przy zielonem świetle. Po spreparowaniu i wyschnięciu płyty należy ją dobrze wymyć pod wodociągiem, tak, żeby woda spływała gładko po kliszy; potęgujemy w ten sposób czułość płyty. Następnie naświetlamy płytę i wywołujemy ją, już bez uprzedniego mycia.

Do zdjęć na kolor czarny używa się emulsji z barwnikiem S przy zielonem świetle. Przed naświetleniem należy przytem umyć starannie płytę; przed wywoływaniem mycie jest zbyteczne.

Wywoływanie. Do wywoływania zdjęć siatkowych i kreskowych poleca się stężony wywoływacz hydrochinonowy. Sporządamy go z roztworów następujących:

Roztwór I	1000 cm.^{3} wody destylowanej 400 gr. siarczynu sodu 25 gr. potażu (węglanu potasu).
Roztwór II	25 gr. hydrochinonu 100 cm.^{3} 96% alkoholu.
Roztwór III	25 gr. bromku amonu 100 cm.^{3} wody destylowanej.

Roztwory te przechowuje się oddzielnie. Skoncentrowany wywoływacz zawiera:

500 cm.^{3} I roztworu
25 cm.^{3} II „
35 cm.^{3} III „

Skoncentrowany wywoływacz można przechowywać w dobrze zakorkowanych flaszkach mniej więcej przez 4 tygodnie. Do użytku stosujemy roztwór:

150 cm.^{3} skoncentrowanego wywoływacza
1000 cm.^{3} wody wodociągowej (przy 20^0 C).

Roztwór ten jest tylko przez 1 dzień zdatny do użytku. Przy wywoływaniu dużą rolę gra temperatura wywoływacza; gdy

temperatura jest zbyt niska, wywoływacz działa powoli i twardo, w wysokiej temperaturze (np. w lecie) działanie wywoływacza jest zbyt miękkie i łatwe — tworzy się wówczas szlajer.

Wywoływanie polega na oblaniu płyty roztworem wywoływacza i dwukrotnem dolaniu świeżej porcji roztworu. Czas wywoływania przy normalnem naświetlaniu wynosi $1^1/_2$—2 minut; obraz zaczyna się ukazywać już po 15 sekundach. Po wywołaniu obmywamy dobrze kliszę i utrwalamy ją przez zanurzenie w $10^0/_0$ roztworze tiosiarczanu sodu.

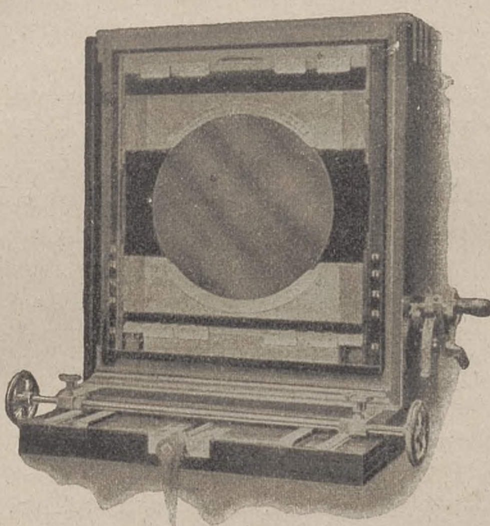


Fig. 18-a.

Wzmacniacz ołowiowy. Przygotowujemy roztwór o składzie następującym:

50 gr. azotanu ołowiu
50 gr. żelazocyjanku potasu
1000 cm.³ wody.

Przed użyciem należy roztwór przefiltrować.

Często przed wzmocnieniem ołowiem należy osłabić punkty kliszy przez trawienie. W tym celu sporządzamy następujące roztwory:

Roztwór I { 1000 cm.³ wody
20 gr. tiosiarczanu sodu

Roztwór II { 1000 cm.³ wody
5 gr. żelazocyjanku potasu.

Roztwory te mieszamy ze sobą (w równych objętościach) i ewentualnie rozcieńczamy wodą. Negatyw wymywamy starannie wodą,

wzmacniamy ołowiem, powtórnie myjemy wodą, polewamy 2% kwasem solnym, znów przemywamy wodą i wreszcie czernimy zapomocą 5% siarczku sodu, albo rozcieńczonego siarczku amonu.

Następnie należy wymyć dobrze negatyw zapomocą wody, polać go dekstryną, albo gumą i wysuszyć, poczem klisza jest już gotowa do kopjowania. Negatywy, wzmacniane ołowiem, powinny być dokładnie naświetlane, punkty ich bowiem powinny równomiernie ulegać trawieniu i wzmacnianiu, gdyż podczas procesów osłabiania i wzmacniania punktów nie można tychże korygować.

Wzmacniacz miedziowy ma tę zaletę, że jest łatwy w użyciu, oraz że pozwala na korygowanie punktów, powstałych przez niedokładne naświetlenie (patrz przy zdjęciach na kolodjum). Odpowiednie wskazówki znajdą początkujący w broszurach, wydawanych przez fabryki emulsji.

Negatywy poddajemy kopjowaniu i trawieniu według metod powyżej opisanych. Przy zdjęciach barwnego wzoru umieszczamy z boków wzoru krzyże do pasowania, wykonane czarnym tuszem na białym papierze; zapomocą tych krzyżów pasujemy jeden druk na drugi przy wykonywaniu próbnych odbitek na prasie ręcznej. Po zatrawieniu wszystkich klisz należy zrobić próbną odbitkę przez wydrukowanie kliszy na żółty kolor żółtą farbą, kliszy na czerwony kolor czerwoną farbą na żółtą odbitkę, kliszy na niebieski kolor niebieską farbą na poprzednio odbite 2 kolory itp. Jeśli po wykonaniu odbitki okaże się koniecznem skorygowanie części, lub tonów klisz, wówczas stosujemy dalsze trawienie, wzmacnianie gładzikiem, obrabianie rylcem, radełkiem itp., wkońcu zaś robimy nową odbitkę próbną. Po otrzymaniu zadowalającej odbitki barwnej należy klisze zmontować, przyczem kolory znaczy się na odwrotnej stronie płyty.

Do odbijania klisz barwnych stosuje się specjalne farby drukarskie; fabryki dostarczają tych farb w t. zw. garniturach, to znaczy, że odcienie barwy żółtej, czerwonej i niebieskiej (albo też czarnej) muszą być do siebie w pewnym ściśle określonym stosunku, a mianowicie powinny dopełniać się wzajemnie. Drukarnie otrzymują od zakładów chemigraficznych wykonane odbitki klisz w odpowiednich kolorach, oraz odbitkę końcową; maszynista drukarski stosuje się przy odbijaniu nakładu do otrzymanych odbitek.

Przy fotografowaniu wzorów barwnych przez siatkę należy pamiętać o tem, że siatka musi stać na kliszy każdego koloru pod innym kątem; dwie klisze, fotografowane pod tym samym kątem siatki, dają po odbiciu t. z. morę, przez co zniekształca się wygląd obrazka.

Do zdjęć barwnych stosuje się zwykle okrągłe siatki, umieszczone w pierścieniu metalowym, w którym mogą się obracać w obie

strony; u góry, ponad siatką umieszczona jest milimetrowa skala, na samej zaś siatce znajduje się kreska, wskazująca punkt zerowy, czyli odpowiadająca przy zerze normalnemu położeniu siatki (fig. 18-a i 18-b).

Przy zdjęciach trójbarwnych położenia siatki przy kliszach 2-ch różnych kolorów muszą się różnić od siebie o 30°. Przy kliszy żółtej przesuwamy siatkę o 30° na lewo, przy kliszy czerwonej o 30° na prawo, przy kliszy niebieskiej (rysunkowej) siatka zachowuje normalne położenie zerowe.

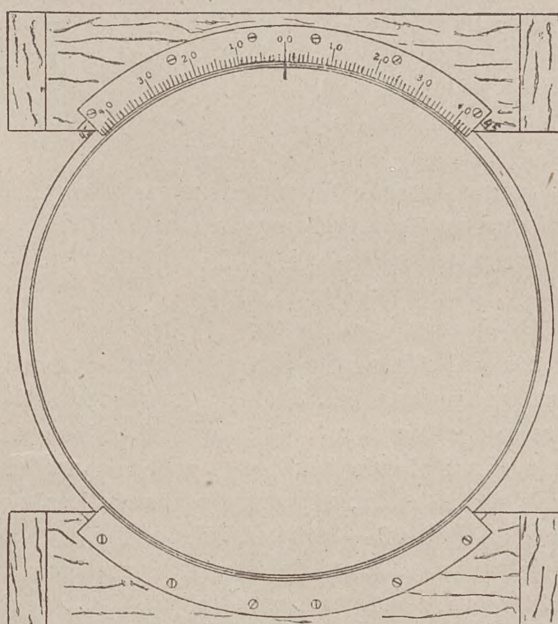


Fig. 18-b.

Przy zdjęciach czterobarwnych musimy przy przejściu od jednego koloru do drugiego przesuwać siatkę o $22^1/_2$ cm. Przy kliszy żółtej przesuwamy o 45 cm. na lewo, przy czerwonej o $22^1/_2$ cm. nalewo, przy niebieskiej o $22^1/_2$ cm. na prawo, przy czarnym zaś kolorze nastawiamy raster na zero.

Fotolitografja. Istnieją dwie metody przenoszenia kopji litograficznej danego obrazka czy rysunku na kamień, cynk, albo aluminjum, mianowicie: bezpośrednie kopjowanie pod negatywem fotograficznym na kamień, cynk lub aluminjum, oraz kopjowanie na papier fotolitograficzny i przenoszenie kopji drogą przedruku na kamień, cynk lub aluminjum.

Fotograficzne przenoszenie wzoru na odpowiednie płyty znajduje zastosowanie specjalnie w tych przypadkach, gdy chodzi o uzyskanie zmiany formatu: np. przy zmniejszaniu map itp. Można także

kopjować na kamień, cynk i aluminjum zdjęcia siatkowe; stosujemy tę metodę przy barwnych reprodukcjach litograficznych.

Kopjowany negatyw kreskowy powinien wykazywać (jak przy trawieniu) ostre, przezroczyste linje na czarnem tle; negatyw siatkowy powinien być odpowiednio kontrastowy, t. j. posiadać ostre punkty w światłach i w cieniach, punkty te bowiem nie zmniejszają się następnie, jak przy trawieniu kliszy, lecz zachowują taką samą wielkość, jaką posiadały w negatywie.

Bezpośredni sposób kopjowania. Sporządamy roztwór zapasowy zawierający:

70 gr. suchego białka
450 cm.^{3} wody
15 cm.^{3} amonjaku.

Do kopjowania na cynk i aluminjum stosujemy:

50 cm.^{3} zapasowego roztworu
250 cm.^{3} wody
3 gr. dwuchromianu amonu
2 cm.^{3} amonjaku.

Skład roztworu, użytego do kopjowania na kamień, zależy od sposobu preparowania kamienia. Jeśli preparujemy kamień przez polanie i szybki ruch obrotowy (rotację), to należy stosować ten sam roztwór, co przy cynku i aluminjum; przy preparowaniu zapomocą polania i ustawienia do suszenia, używamy roztworu bardziej rozcieńczonego, t. j. dodajemy od 50 — 100 cm.^{3} wody.

Przy kopjowaniu na aluminjum należy przedewszystkiem oczyścić odpowiednio nowe, czy też używane płyty. W tym celu zanurza się je na dzień lub dwa w roztworze kwasu azotowego (1 część kwasu na 2 części wody); następnie przemywa się te płyty wodą i szlifuje się je zapomocą mączki pumeksowej i filcowego tamponu.

Przy kopjowaniu na płyty cynkowe należy te płyty wypolerować kredą, a następnie zanurzyć na 5 minut do roztworu, zawierającego:

1000 cm.^{3} wody
200 cm.^{3} roztworu ałunu
12 — 20 cm.^{3} kwasu azotowego.

Po zanurzeniu powierzchnia płyty staje się matową; przemywamy wówczas płytę wodą i suszymy ją starannie.

Po naświetleniu pod negatywem nadajemy (zapomocą odpowiedniego walca) wzór na płytę lub kamień farbą kredową wraz z dobrą farbą ilustracyjną i wywołujemy go w wodzie przez pocieranie watą. Następnie posypujemy płytę sproszkowanym asfaltem lub kalafonją, usuwamy nadmiar asfaltu zapomocą pyłku talku i wresz-

cie suszymy płytę przez nagrzewanie zapomocą odpowiedniej lampki, lub przesuwanie ponad wzorem obitej suknem listwy drzewnej, zwilżonej poprzednio eterem; sproszkowany asfalt, czy kalafonja, stapia się wówczas i łączy się z farbą. Wkońcu poddajemy płytę trawieniu przez zanurzenie w rozczynie gumy arabskiej i kwasu fosforowego (na 10 cm.^{3} niezbyt gęstej gumy arabskiej wlewamy 1 — 4 kropel kwasu fosforowego konsystencji syropu).

Kopjowanie na papier fotolitograficzny. Papier fotolitograficzny, t. j. pokryty warstwą żelatyny, otrzymuje się gotowy w handlu. Papier ten należy poddać preparowaniu przez zanurzenie warstwą ku dołowi w roztworze, zawierającym:

1000 cm.^{3} wody
50 gr. dwuchromianu potasu
kilka kropel amonjaku (dolewamy, póki płyn nie zżółknie).

Papier trzyma się w tym roztworze dopóty, dopóki nie ułoży się równo na powierzchni cieczy. Następnie wyjmuje się go z roztworu za dwa końce, tak aby ciecz spłynęła z niego, oraz układa się go na wyczyszczonej kredą i alkoholem płycie szklanej. Wyciska się płyn, znajdujący się między papierem i płytą szklaną, zapomocą gumowego wyciskacza, osusza się papier bibułą, a następnie, po ściągnięciu ze szkła, suszy się go przez rozwieszenie w ciemni ogrzanej.

Przy kopjowaniu delikatnego rysunku, oraz jeżeli chodzi o otrzymanie gładkiej powierzchni papieru, suszymy papier na szkle. Po wyjęciu z kąpieli umieszcza się papier na płycie szklanej, starannie wyczyszczonej i pokrytej cieniutką warstewką pyłku talku, wyciska się nadmiar cieczy zapomocą gumowego wyciskacza, a następnie, po osuszeniu papieru bibułą lub czystą szmatką, pozostawia się go do suszenia na szkle. Po wyschnięciu należy naciąć scyzorykiem brzegi papieru (na odległości mniej więcej 1 cm. od brzegu); papier daje się wówczas łatwo ściągnąć ze szkła i ma przytem równą, gładką powierzchnię.

Suszenie papieru powinno się odbywać jak najszybciej (w ogrzanem, ale przewiewnem pomieszczeniu, albo zapomocą wentylatora elektrycznego), gdyż papier wolno suszony daje się źle i z trudnością wywoływać. Papier tak spreparowany zdatny jest do użytku tylko przez 2 — 3 dni, gdyż psuje się nawet w ciemności. Należy go kopjować pod negatywem, dopóki brunatno zabarwiony rysunek nie wystąpi wyraźnie na jasnożółtem tle papieru. Następnie przeciera się papier watą, zwilżoną farbą drukową, roztartą w olejku lawendowym, rozwalcowuje się go aksamitnym walcem i zanurza do wody. Przez delikatne pocieranie watą w wodzie farba się wymywa i pozostaje

jedynie na rysunku. Drukarz-litograf przenosi taką kopję na papierze metodą przedruku na kamień, aluminjum czy cynk.

Fotoksylografja. Przy kopjowaniu drzeworytów można sposobem fotograficznym przenosić rysunek czy fotografję na drzewo; unika się przez to żmudnego rysowania ręcznego, co ułatwia znakomicie pracę drzeworytnika.

Do kopjowania na drzewo należy sporządzić kilka roztworów zapasowych, z których następnie przez zmieszanie otrzymuje się właściwą emulsję.

1. Jako środek wiążący stosujemy świeżo ubite białko, żelatynę, albo gumę arabską. Rozpuszczamy 1 gr. żelatyny w 25 cm.^{3} wody, albo 1 gr. gumy arabskiej w 5 cm.^{3} wody destylowanej.

2. 7 gr. chlorku sodu w 100 cm.^{3} wody destylowanej, albo 10 gr. chlorku amonu w 100 cm.^{3} wody destylowanej.

3. 10 gr. azotanu srebra w 100 cm.^{3} wody destylowanej

4. 3 gr. cytrynianu sodu
10 gr. kwasu cytrynowego
100 cm.^{3} wody destylowanej.

Następnie w ciemni rozcieramy na miseczce:
10 cm.^{3} białka
2—3 cm.^{3} roztworu chlorku amonu
7 gr. bieli cynkowej i dodajemy kroplami 12 cm.^{3} roztworu azotanu srebra, zmieszanego z 5 cm.^{3} roztworu cytrynianu sodu.

Drzewo należy najprzód zagruntować (boki płytki też) masą, złożoną z:
5 gr. białej gutaperki
100 cm.^{3} chloroformu
150 cm.^{3} benzolu.

Potem zapomocą miękkiego okrągłego pendzla pokrywamy drzewo emulsją, rozprowadzamy ją płaskim, szerokim pendzlem, aby uniknąć tworzenia się smug, ustawiamy drzewo pionowo w ciemni, albo w szafie do suszenia, i kopjujemy pod negatywem. Czas kopjowania w słońcu wynosi 5—10 minut, w cieniu zaś 25—35 min.

Rysunek utrwalamy utrwalaczem o składzie następującym:
1000 cm.^{3} wody destylowanej
10 cm.^{3} amonjaku
10 gr. cyjanku potasu
100 gr. siarczanu sodu
20 gr. kwasu cytrynowego.

Po utrwaleniu przemywa się dobrze rysunek na drzewie, oblewa się go różowym roztworem nadmanganianu potasu i suszy starannie.

Światłodruk. Ta metoda reprodukcji polega na naświetlaniu pod negatywem płyty szklanej, pokrytej warstwą żelatyny i uczulonej na światło zapomocą roztworu soli chromowej. Zależnie od naświetlenia, odpowiednie części płyty tracą w mniejszym lub większym stopniu zdolność rozpuszczania się w ciepłej wodzie (miejsca nie naświetlone rozpuszczają się w tych warunkach w zupełności), pęcznieją w zimnej wodzie i przyjmują farbę drukarską.

Do otrzymywania dobrych płyt światłodrukowych przyczynia się przedewszystkiem dobry negatyw. Negatyw powinien posiadać odpowiednio opracowane szczegóły i dobre półtony; najwyższe światło powinno być dobrze kryte, rysunek zaś powinien być widoczny nawet w największych cieniach; w tych warunkach jest on lekko obłożony.

W płycie, gotowej do druku, nie można czynić żadnych poprawek; wszelkie środki stosowane w tym celu, jak np. częściowe zwilżanie płyty żelatynowej przy druku, dają rezultaty połowiczne i pochłaniają bardzo wiele czasu. Jeżeli przeto negatyw nie odpowiada w zupełności naszym wymaganiom, to należy go odpowiednio zretuszować i przez to uczynić zdatnym do użytku.

Do wyrobu negatywów światłodrukowych stosujemy najczęściej płyty bromosrebrne, gdyż najłatwiej poddają się one retuszowi. Twarde negatywy, o bardzo silnych partjach w świetle i półtonach, rozjaśnia się przez pocieranie kawałkiem irchy lub sukna, zwilżonego absolutnym alkoholem z ewentualnym dodatkiem odrobiny sproszkowanego pumeksu. Mniejsze partje rozjaśnia się wprost przez zeskrobanie ostrym nożykiem. Zbyt przezroczyste miejsca w cieniach można od strony szkła pokryć farbą (karminem), którą rozprowadzamy bezpośrednio ręką. Najwyższe światła wzmacniamy ołówkiem. Negatyw, wymagający dalszego retuszu, należy polać matlakiem, następnie wyskrobać niektóre partje, inne zaś pokryć farbą lub grafitem, albo obrysować ołówkiem. Taki retusz wymaga oczywiście wiele smaku i doświadczenia ze strony wykonawcy.

W światłodruku znajdują zastosowanie wyłącznie negatywy odwrócone, t. j. wykonane przez pryzmat, lub zapomocą zwierciadła metalowego. Jeśli negatyw jest zdjęty wprost, jak do kopjowania na papier, to należy go odwrócić tak, aby od strony warstwy pismo było na nim czytelne, jak na pozytywie.

Przy stosowaniu światłodruku ściąga się najczęściej negatywy zapomocą żelatyny, gdyż negatywy żelatynowe są podatniejsze do kopjowania, niż otrzymywane na szkle, nie ulegają pęknięciu, co może mieć miejsce przy suchych negatywach bromosrebrnych, wyko-

nanych ze złych gatunków szkła (okiennego itp.), i dają się łatwiej przechowywać.

Przed polaniem ciepłą żelatyną należy garbować negatywy żelatynowe (suche płyty) zapomocą formaliny lub przez polewanie 2⁰/₀ roztworem kolodjum; gdybyśmy nie zastosowali tych środków ostrożności, to żelatyna mogłaby rozpuścić warstwę negatywu.

Nielakowany i niegumowany negatyw (kolodjonowy, lub emulsyjny) umieszcza się poziomo na aparacie niwelacyjnym (do wska-

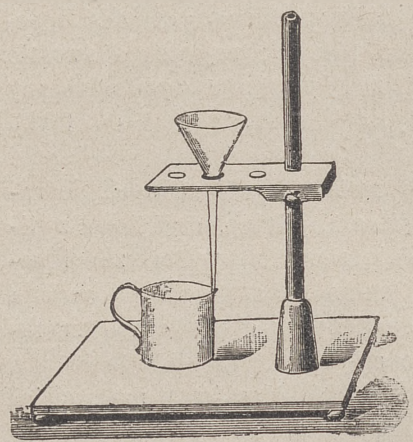


Fig. 19.

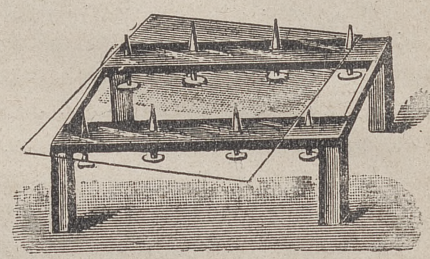


Fig. 20.

zywania położenia służy odpowiednia libella) i polewa się roztworem zawierającym:

450 cm.^{3} wody
15—20 cm.^{3} gliceryny
5 cm.^{3} kwasu octowego
100 gr. żelatyny.

Roztwór ogrzewamy na kąpieli wodnej do 45 — 50⁰ R i filtrujemy przez sukno, albo podwójną flanelę. Roztworem tym, mającym temperaturę 30—35⁰ R, polewa się negatyw równolegle do dłuższej krawędzi; na płycie powstają przytem pasma cieczy, które rozpływają się i łączą ze sobą. Doprowadzamy żelatynę aż do brzegów płyty zapomocą kawałka bibuły filtracyjnej lub wprost przez dotknięcie suchym palcem.

Temperatura pracowni przy wykonywaniu tych czynności powinna być odpowiednio wysoka, gdyż żelatyna nie może stygnąć zbyt szybko. Należy również zwracać pilną uwagę na to, aby się nie tworzyły pęcherzyki powietrza wewnątrz warstwy żelatynowej; powstałe pęcherzyki usuwamy palcem. Wlewa się zwykle na płytę tyle

roztworu żelatyny, żeby powstała warstwa o grubości 2 — 3 mm. Na jedną płytę kopjuje się zwykle kilka lub kilkanaście negatywów; dobierając je, powinniśmy zwracać uwagę, aby wszystkie negatywy były jednakowej grubości, gdyż w przeciwnym razie po kopjowaniu negatywy dałyby obraz nieostry.

Po skrzepnięciu żelatyny należy płyty ustawić pionowo do suszenia; ponieważ górna część płyty schnie o wiele szybciej, więc po pewnym czasie obracamy płytę o 180° i znów poddajemy suszeniu. Po wysuszeniu warstwy żelatynowej należy polać płyty roztworem kolodjum, który je zabezpiecza przed działaniem wilgoci; jeśli zaś chcemy jeszcze poddać płyty retuszowi, to polewamy je matlakiem. Ewentualny retusz powinien być wykonany na szkle przed ściągnięciem negatywu. Po zretuszowaniu negatywu i po wyschnięciu farby należy naciąć brzegi kliszy scyzorykiem i ściągnąć negatyw ze szkła.

Ściąganie zapomocą płytek żelatynowych. Negatyw wraz z umieszczoną na nim płytą żelatynową odpowiedniej wielkości (folją) zanurzamy do miski z zimną wodą. Gdy płytka żelatynowa napęcznieje dostatecznie, wyjmujemy negatyw wraz z płytką z wody, umieszczamy je na grubej płycie lustrzanej i pokrywamy grubym, mocnym papierem. Następnie wyciskamy wodę, znajdującą się między negatywem a płytką żelatynową, zapomocą walca kauczukowego i stawiamy negatyw do suszenia. Negatywy można również ściągać zapomocą kauczuku i kolodjum (patrz negatywy kreskowe). Jeśli chcemy większą ilość negatywów kopjować na tę samą płytę, to należy je ściągnąć albo na płytę żelatynową (folję), albo na szklaną płytę lustrzaną.

Preparowanie płyt. Do światłodruku stosujemy grube (około 8 mm.) płyty lustrzane o szlifowanych kantach. Płyty te, otrzymywane z fabryk, mają gładko wyszlifowaną powierzchnię i nadają się do użytku, dopóki na powierzchni płyty nie powstanie szereg rys (skutkiem zbyt długiego używania płyty, albo nieuwagi). Usuwamy te uszkodzenia, szlifując płytę na matowo. Szlifowanie odbywa się w sposób następujący: szlamowany szmergiel rozrabiamy z wodą na gęstą masę („ciasto"), pokrywamy tą masą dwie płyty szklane, ułożone jedna na drugiej, i pocieramy kolistym ruchem górną płytę o dolną, dopóki nie znikną rysy na obu płytach.

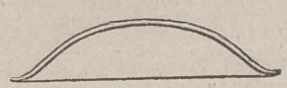


Fig. 21.

Czyszczenie płyt. Nowe, nieużywane jeszcze płyty należy przed użyciem oczyścić przez obmycie wodą z dodatkiem niewielkiej ilości amonjaku i wytarcie czystem suknem. Czyszczenie alkoholem jest niepotrzebne i nawet szkodliwe.

Po jednorazowem użyciu należy przedewszystkiem usunąć z płyt żelatynę. Uskuteczniamy to przez zanurzenie płyt w ciągu kilku godzin w roztworze ługu kamiennego, albo w rozcieńczonym kwasie siarkowym (1 : 20). Następnie obmywamy płyty wodą i twardą szczotką szczecinową, przemywamy wodą z amonjakiem i przecieramy suknem.

I-sza preparacja. Służy ona jako podkład dla właściwej warstwy żelatynowej, ta ostatnia bowiem nie może się utrzymać bezpośrednio na szkle. Pierwszą preparację można uskutecznić zapomocą szkła wodnego, albo żelatyny, albo też przez wspólne działanie obu tych odczynników.

Preparacja szkłem wodnem. Do preparacji płyt można używać roztworów, zarówno szkła wodnego sodowego (Na_2 Si O_3. 3 Si O_2), jak potasowego (K_2 Si O_3. 3 Si O_2); odpowiednie roztwory powinny być czyste i niezbyt gęste. Aby otrzymać dobrą warstwę na płycie, mieszamy szkło wodne z roztworem gumy arabskiej, białka lub dekstryny; najczęściej jednak stosujemy szkło wodne, zmieszane z lekkiem piwem w stosunku 10 : 1. Piwo musi się najpierw odstać przez pewien czas w otwartem naczyniu, aby straciło całkowicie dwutlenek węgla; następnie dodajemy do niego niewielką ilość wodorotlenku sodu, mieszamy je dokładnie z roztworem szkła wodnego (przez przelewanie z naczynia do naczynia) i filtrujemy przez bibułę, stosując przytem lejek i garnek z blachy emaljowanej.

Preparacja odbywa się w zwykłej temperaturze pokojowej. Płytę polewamy otrzymanym roztworem, albo też kładziemy ją poziomo na aparat niwelacyjny (fig. 20), nalewamy szkła wodnego na jeden brzeg płyty i rozprowadzamy roztwór po całej jej powierzchni.

Do rozprowadzania służy łuk (fig. 21), wykonany z trzciny lub zgiętego drutu, którego końce są związane struną. Przy odpowiedniej wprawie można rozprowadzić roztwór na powierzchni płyty wprost palcem, albo skrawkiem papieru.

Spreparowane płyty wstawia się następnie na kozioł, a po wyschnięciu górnej połowy obraca się je o 180° celem równomiernego wysuszenia. Wysychanie płyt powinno się odbywać szybko, odpowiednie pomieszczenie powinno mieć dość wysoką temperaturę i nie zawierać kurzu ani pyłu.

Po wyschnięciu zanurza się płyty do miski z zimną wodą, następnie opłókuje się je pod wodociągiem i ponownie poddaje suszeniu. Odpowiednio spreparowana płyta powinna posiadać przed obmyciem mleczno-niebieskawą barwę, po obmyciu zaś i po wysuszeniu mieć iryzującą powierzchnię, pokrytą delikatnym groszkiem.

Roztwór, stosowany do I-ej preparacji, nadaje się do użytku tylko przez kilka godzin; po dłuższym staniu (czas zależy od tempe-

ratury) wydziela się z roztworu osad w postaci płatków, serowatych poczem nie można już danego roztworu używać do preparowania.

Płyty szklane o powyższej I-ej preparacji mogą być kilkakrotnie nawet poddawane preparowaniu żelatyną chromową. Użyte plansze zanurzamy w ciepłym roztworze kwasu siarkowego, zawierającym 20 części kwasu na 100 części wody, i pozostawiamy w tej kąpieli przez 12 godzin. Następnie spłókujemy pod wodociągiem zniszczoną preparację chromową i osuszamy płyty. Jeśli powierzchnia płyt iry-

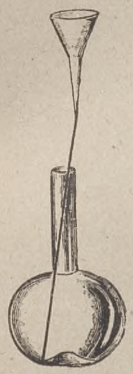


Fig. 22.

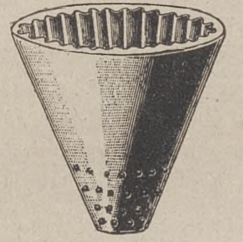


Fig. 23.



Fig. 24.

zuje po wyschnięciu i warstwa trzyma się dosyć mocno na szkle, to możemy użyć danej płyty do ponownej preparacji żelatyną chromową.

I-sza *preparacja zapomocą żelatyny*. Zapomocą miękkiego, szerokiego pendzla, albo gąbki, powlekamy czyste płyty szklane cienką, równomiernie rozprowadzoną warstwą żelatyny. Po wyschnięciu płyty nadają się do preparacji żelatyną chromową.

Preparacja zapomocą szkła wodnego i żelatyny. Stosując tę metodę, pokrywamy płyty roztworem, zawierającym: 4 gr. żelatyny, rozpuszczonej w 100 cm.^{3} wody z dodatkiem 10 — 15 cm.^{3} roztworu ałunu chromowego (1:10), i 10 cm.^{3} szkła wodnego. Roztwór przed użyciem należy przefiltrować.

II-ga *preparacja* (żelatyna chromowa). Nie każda żelatyna nadaje się do preparacji płyt; wygląd spreparowanych i osuszonych płyt zależy w znacznym stopniu od jakości użytej żelatyny.

1. Miękka żelatyna daje warstwę surową, mętną i nieprzezroczystą.
2. Żelatyna średniej twardości tworzy warstwę matową, z równomiernym delikatnym groszkiem.
3. Twarda żelatyna daje warstwę szklistą, przezroczystą, z mało widocznym groszkiem, albo zupełnie bez groszku.

Najlepiej nadaje się przeto do preparacji żelatyna średniej twardości; daje ona płyty z delikatnym groszkiem, niezmiernie bogate w tony i posiadające wielką wytrzymałość w druku. Przy użyciu niektórych gatunków żelatyny powstają na płycie szeregi małych, jasnych punktów, które wpływają ujemnie na wygląd danej reprodukcji. Błąd ten możemy usunąć, przemywając żelatynę wodą z dodatkiem niewielkiej ilości amonjaku.

Żelatyna chromowa. Żelatynę chromową można sporządzać we-

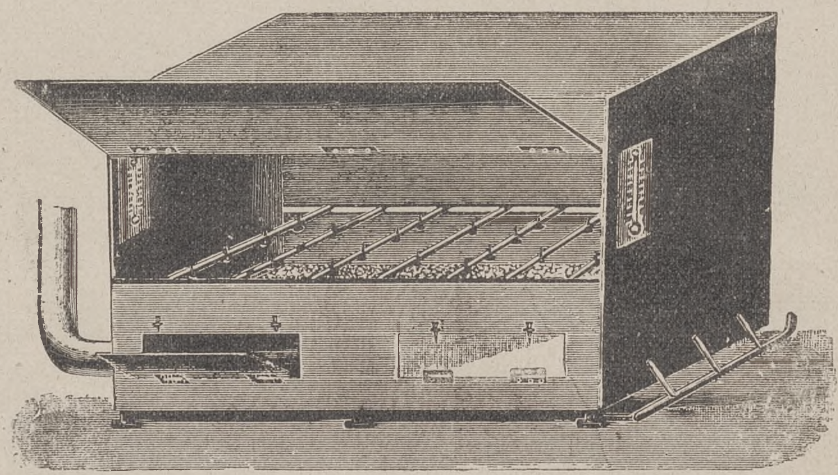


Fig. 25.

dług rozmaitych przepisów, zależnych od rodzaju użytej żelatyny, od charakteru negatywów, temperatury pracowni, jakości papieru i farb i t. p.

Niżej wymieniony przepis daje się stosować ogólnie z dobremi rezultatami, niezależnie od warunków:

30 gr. żelatyny średniej twardości
3 — 20 kropel roztworu ałunu chromowego (1:7)
210 cm.^{3} wody
90 cm.^{3} roztworu dwuchromianu potasu (1:15).

Aby otrzymać żądaną mieszaninę, należy rozpuścić ałun chromowy w odpowiedniej ilości wody, następnie zanurzyć do danego roztworu żelatynę tak, aby ją ciecz całkowicie pokryła, i ogrzać ciecz na kąpieli wodnej, póki się żelatyna całkowicie nie rozpuści, co następuje w temperaturze 45—50° R. Wówczas powoli i przy ustawicznem mieszaniu dodajemy roztworu dwuchromianu, ogrzewamy ciecz do 55—60° R., zdejmujemy naczynie z łaźni wodnej i pozostawiamy w spokoju, dopóki ciecz nie ostygnie.

Filtrowanie żelatyny. Otrzymany roztwór żelatyny chromowej należy następnie starannie przesączyć. Podczas sączenia naczynia z filtrowaną żelatyną i z przesączem powinny być umieszczone na ciepłej łaźni wodnej, gdyż zbyt chłodny roztwór żelatyny nie daje się filtrować. Przy sączeniu żelatyny do naczynia o szerokim otworze zbiera się na powierzchni cieczy kożuch, który następnie należy usu-

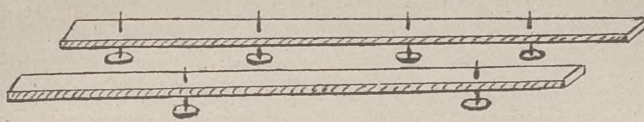


Fig. 26.

nąć zapomocą paska papieru. Najwygodniej jest sączyć do naczynia z korkiem, zawierającym otwór, w który wstawiamy lejek, lub do kolby o wąskiej szyjce i płaskiem dnie (fig. 22); unikamy wtedy tworzenia się kożucha. Aby przyśpieszyć sączenie, można stosować porcelanowy lejek, zaopatrzony w żebra wewnętrzne (fałdowany)

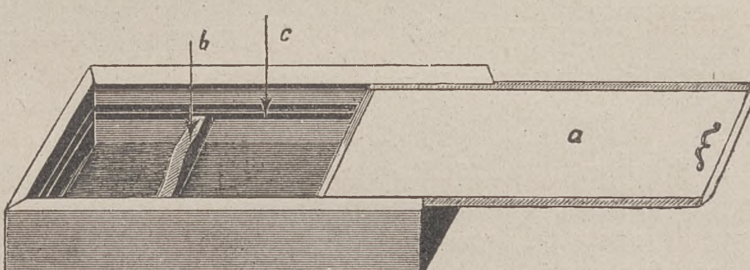


Fig. 27.

i otwory w dnie (fig. 23) i bocznych ściankach, często również przy sączeniu znajduje zastosowanie ogrzewacz, przedstawiony na fig. 24. Jest to przyrząd o podwójnych metalowych ściankach, zaopatrzony w dwa otwory. Przez górny wlewamy wodę o odpowiedniej temperaturze, przez dolny zaś wypuszczamy ją po ochłodzeniu. Zapomocą tego ogrzewacza możemy nadać żelatynie żądaną temperaturę, nie ulegającą zmianie nawet w ciągu dłuższego czasu.

Preparowanie. Podczas filtrowania żelatyny należy płyty z pierwszą preparacją ułożyć warstwą do góry na aparacie do niwelowania i umieścić cały przyrząd w piecu do suszenia. Następnie zapala się palniki w piecu i doprowadza temperaturę pieca do 30^0 R. Płyty, które następnie chcemy preparować żelatyną chromową, nie powinny

posiadać zbyt wysokiej temperatury, gdyż to uniemożliwia osiągnięcie równomierniej grubości warstwy. Podczas preparowania temperatura pracowni powinna wynosić około 15° R.

Aby uzyskać drugą preparację, należy umieścić płyty z pierwszą preparacją na aparacie niwelacyjnym; podłożenie pod każdą płytę arkusza białego papieru ułatwia znakomicie dostrzeganie błędów preparacji i pęcherzyków powietrza między warstwą a płytą. Po oczyszczeniu płyty z pyłu zapomocą pendzla wylewa się na kliszę odważoną ilość żelatyny chromowej (1 gr. na 28 cm.² powierzchni szklanej płyty) i rozprowadza się warstwę żelatyny po całej powierzchni płyty (jak przy I-ej preparacji). Następnie umieszcza się aparat niwelacyjny w piecu do suszenia i kładzie się płytę na zniwelowane dawne miejsce. Po spreparowaniu wszystkich płyt i umieszczeniu ich na właściwych miejscach zamyka się drzwiczki pieca powoli i bez wstrząśnień. W przeciągu pół godziny doprowadzamy temperaturę pieca do 55° R. i utrzymujemy ją na tym poziomie przez dalsze pół godziny. Następnie gasimy palniki gazowe i pozostawiamy płyty w piecu, dopóki całkowicie nie wyschną i nie wystygną.

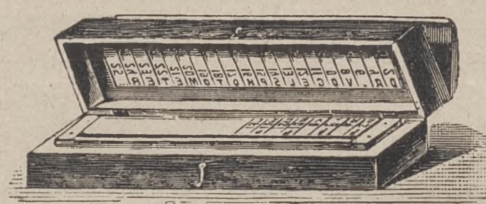


Fig. 28.

Piec do suszenia (fig. 25). Piec do suszenia jest to skrzynia z blachy żelaznej, mająca 150 cm. długości, 85 cm. szerokości i 120 cm. wysokości; wewnątrz skrzyni umieszczona jest poziomo blacha, która dzieli piec na dwie części: dolną t. j. palenisko i górną, czyli przestrzeń do suszenia.

Palenisko, mające około 40 cm. wysokości, zaopatrzone jest w dwoje drzwiczek; przestrzeń do suszenia posiada jedne szczelne drzwi, zamykające się na felc, co pozwala odciąć dostęp powietrza podczas suszenia.

W górnej części pieca, służącej do suszenia, umieszczone są wzdłuż dłuższych boków listwy z suchego drzewa; na nich opierają się listwy niwelacyjne w postaci żelaznych sztab, przebitych szeregiem długich śrub o dużych głowach (fig. 26). Odległość między temi listwami a blachą, przedzielającą piec, powinna wynosić 15 cm. Dno przestrzeni do suszenia pokrywa się warstwą kamyków, starannie wymytych i wolnych od kurzu. Warstwa ta, mająca około 3 cm. grubości, służy do osiągnięcia równomiernego wzrostu temperatury.

Drewniana rama, obciągnięta cienką, lecz gęstą materją, stanowi wieko pieca; materję zabezpieczamy od pyłu przez umieszcze-

nie wewnątrz i zewnątrz wieka warstwy czystego papieru pakowego; warstwa ta przeszkadza zarazem zbyt szybkiemu uchodzeniu ciepłego, wilgotnego powietrza z pieca podczas suszenia. Po obu stronach pieca osadzone są w jego ściankach żółte szybki, przez które możemy obserwować suszące się płyty, nie otwierając pieca. Pozatem piec zaopatrzony jest w dwa termometry, zapomocą których kontrolujemy i ustalamy temperaturę.

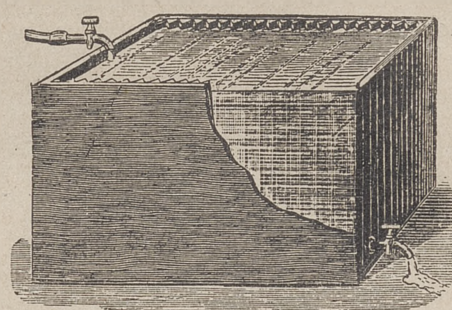


Fig 29.

Kopjowanie. Do kopjowania klisz służy specjalna rama, zaopatrzona z obu stron w wieko (a), dające się wysuwać; dzięki temu urządzeniu, możemy podczas kopjowania oglądać klisze z obu stron, nie dotykając ich wcale.

Listwy (b), osadzone w wyżłobieniach (c), można w ramie dowolnie przesuwać; poza tem możemy płytę poddawać silniejszemu lub słabszemu przyciskaniu do ramki przez podkładanie pod listwę odpowiednich kliników. Dzięki temu, możemy otrzymywać ostre kopje przy kopjowaniu nawet bardzo małych negatywów, albo też większej ilości negatywów, ściąganych na jedną płytę. W ramie osadzona jest szklana płyta lustrzana, grubości 6—8 mm., na której umieszczamy negatyw warstwą do góry; na negatywie kładziemy spreparowaną płytę, która powinna być szersza i dłuższa od kopjowanego wzoru przynajmniej o 3 cm. Pasek, powstały w ten sposób dookoła obrazka, zakrywamy na negatywie stanjolem, albo czarnym papierem, aby nie uległ naświetleniu. Następnie, zależnie od wielkości negatywu, wsuwamy

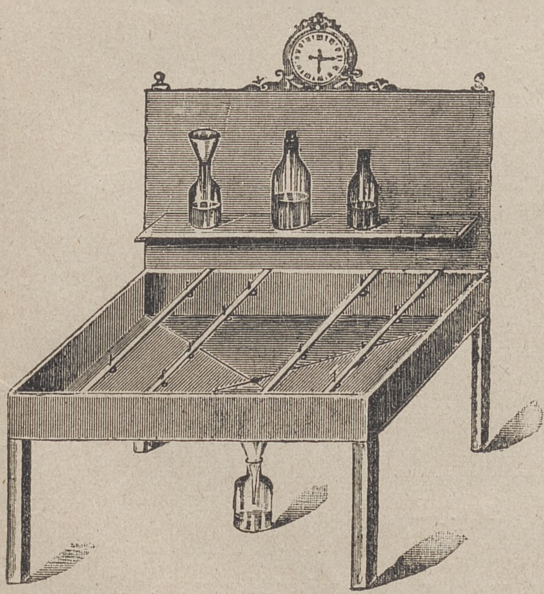


Fig. 30.

do ramki 2, 3 albo 4 listwy i umocowujemy je klinikami tak, aby płyta nie mogła się przesuwać, nie tak jednak mocno, aby szklanej płycie miało grozić pęknięcie.

Określenie czasu kopjowania wymaga dużej wprawy. Retuszowane negatywy należy kopjować w świetle rozproszonem, gdyż przez

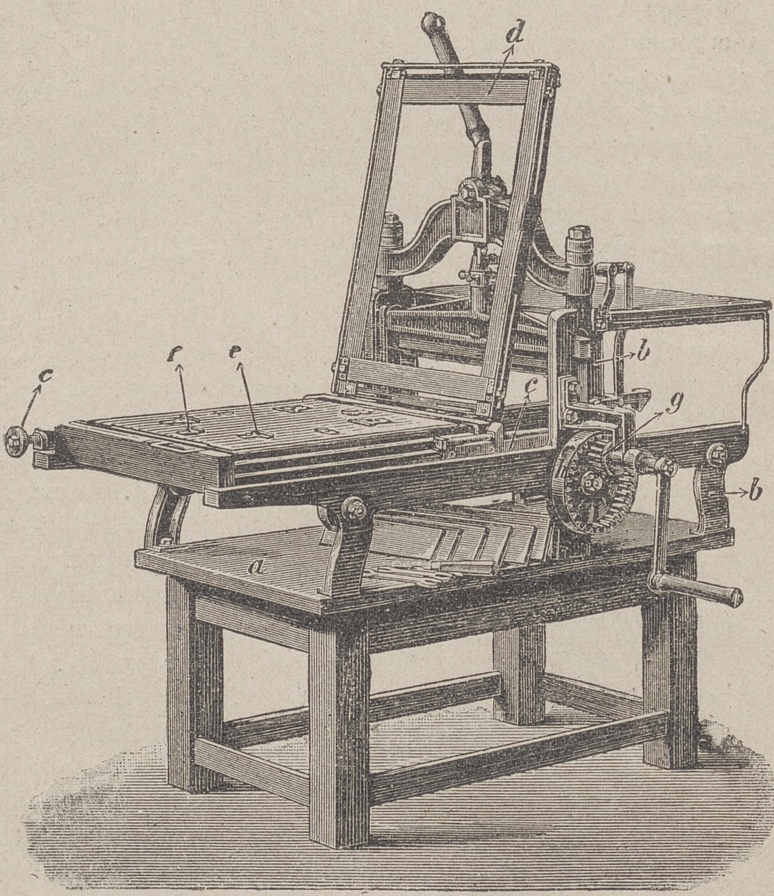


Fig. 31.

kopjowanie w słońcu retusz mógłby się stać widocznym. Negatywy kopjowane w słońcu, dają płyty twarde; przez kopjowanie w cieniu otrzymujemy płyty miękkie, nader bogate w tony. W zasadzie kopjowanie powinno się odbywać wyłącznie w dobrem świetle, gdyż otrzymujemy wówczas lepsze rezultaty, niż przy długiem kopjowaniu tego samego negatywu w świetle złem i nieodpowiedniem.

Do jednoczesnego i jednakowego kopjowania większej ilości płyt stosujemy t. zw. fotometr Vogla (fig. 28); jest to mała szkatułka, zaopatrzona u góry w płytę szklaną, pod którą umieszczona jest skala, wytworzona przez naklejenie różnych ilości pasków bibułki i zaopatrzona w cyfry. W dolnej części szkatułki umieszczamy kawałek uczu-

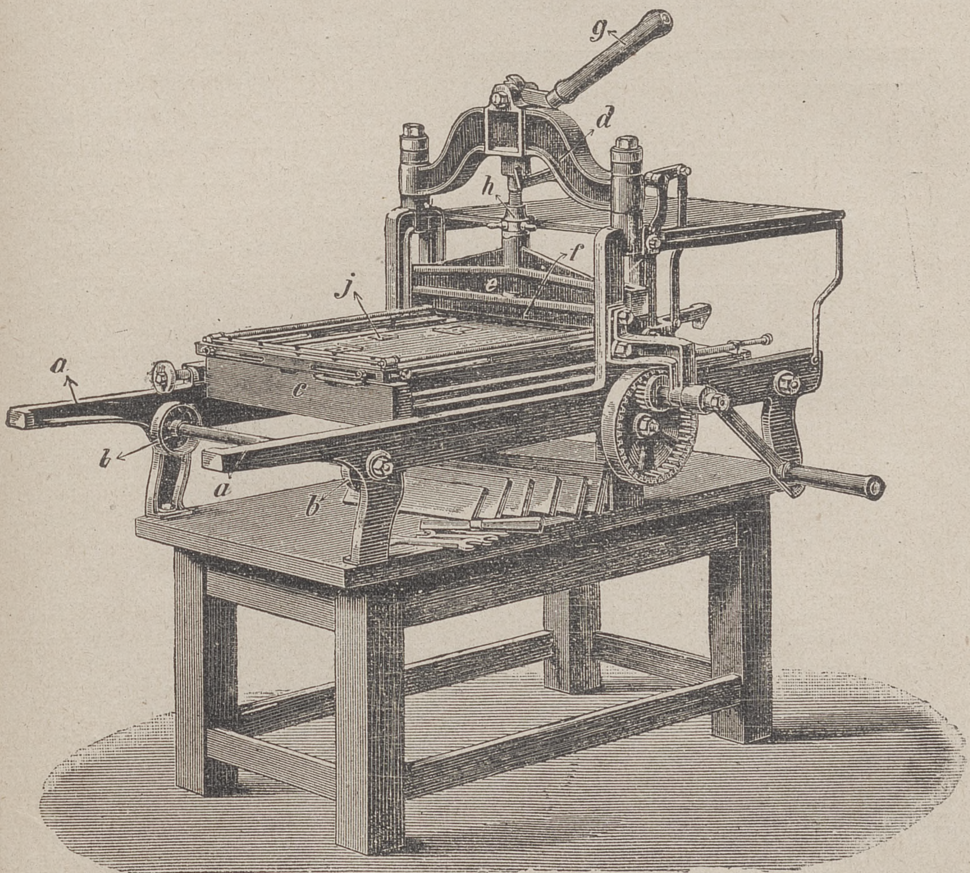


Fig. 32.

lonego papieru fotolitograficznego, zamykamy wieko i wystawiamy szkatułkę razem z ramką do kopjowania na działanie światła. Po otrzymaniu dobrej kopji w ramce notujemy liczbę, uwidocznioną w fotometrze, poczem kopjujemy pozostałe płyty dokładnie według fotometru.

Po ukończeniu kopjowania należy płyty zanurzyć do wody, aby z miejsc słabo naświetlonych usunąć żółte zabarwienie, wywołane przez

obecność warstwy chromowej; warstwa ta czyniłaby płytę w tych miejscach czułą na światło, oraz powodowałaby przyjmowanie tonu przez płytę w całości.

Do dokładnego wymywania płyt służy aparat, przedstawiony na fig. 29. Jest to skrzynia, wykonana z blachy cynkowej, zaopatrzona w listwy do wstawiania płyt oraz w krany do dopływu i odpływu wody. Wymywanie płyt w zimnej wodzie trwa bardzo długo, dobrze jest przeto stosować do wymywania wodę, o temperaturze 10⁰ R.; nie należy jednak stosować temperatur zbyt wysokich, gdyż te ostatnie wpływają ujemnie na rezultat.

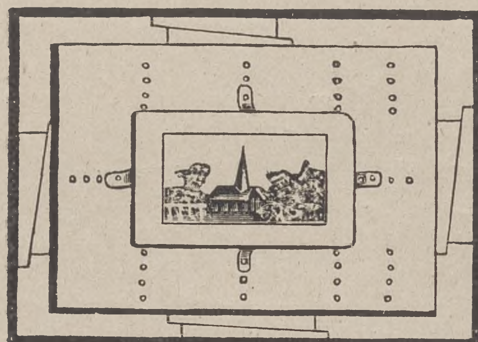


Fig. 33.

Zwilżanie czyli trawienie płyt. Płytę, która ma się nadawać do druku, należy umieścić na aparacie niwelacyjnym, ustawionym na specjalnym stole (fig. 30), i polać roztworem o składzie następującym:

700 cm.³ gęstej gliceryny
350 cm.³ wody
50 cm.³ amonjaku
12 cm.³ roztworu tiosiarczanu sodu.

Warstwa tej cieczy grubości 1,5 mm. powinna pokrywać płytę w ciągu pół godziny; wskutek jej działania, odpowiednie części płyty przyjmują w mniejszym lub większym stopniu tłustą farbę drukarską, zależnie od stopnia naświetlenia. Po należytem zwilżeniu płyty usuwa się z niej nadmiar cieczy zapomocą gąbki i osusza się ją kawałkiem materji, unikając jednak pocierania, aby nie uszkodzić warstwy żelatynowej. Pozostałe ślady płynu usuwa się zapomocą bibuły.

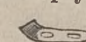


Fig. 34.

Druk. Ręczna prasa drukarska (fig. 31). Do drukowania światłodruków używa się w ostatnich czasach wyłącznie pras pośpiesznych; jednakże każdy zakład posiada prasę ręczną, służącą do wykonywania próbnych odbitek, małych nakładów itp., dlatego też podajemy poniżej opis prasy ręcznej i jej zastosowania.

Prasa ta umieszczona bywa najczęściej na stole, mającym 50 cm. wysokości. Wewnątrz żelaznej podstawy maszyny (fig. 32-a) osadzone są szyny (fig. 32-a), połączone sztangami; tylna sztanga

zaopatrzona jest w kółka (fig. 32-b), zapomocą których wózek (fig. 32-c) porusza się w tył i naprzód.

Górną część maszyny stanowi łuk, wiążący boczne szyny podstawowe (fig. 32-e), zaopatrzony w przyciskacz (fig. 32-f), podtrzymywany z obu stron przez spiralne sprężyny. Tłok przesuwa się przez obniżenie dźwigni (fig. 32-g); ruch jego regulujemy zapomocą regulatora (fig. 32-h). Śruby (fig. 31-cc), umieszczone z obu stron wózka, służą do regulowania jego przesunięć wzdłuż szyn. Na spodzie wózka osadzony jest fundament, zaopatrzony w ruchome bloczki, służące do przymocowywania płyt rozmaitej wielkości (fig. 31-f). Na górnej stronie wózka znajduje się rama (szablon), otwarta na fig. 40-d; rama ta na fig. 32-j położona jest na fundament; w tem położeniu przejeżdża ona wózkiem pod przyciskaczem, dzięki czemu uskutecznia się druk. Wózek przesuwamy po szynach. zapomocą kręcenia korbą.

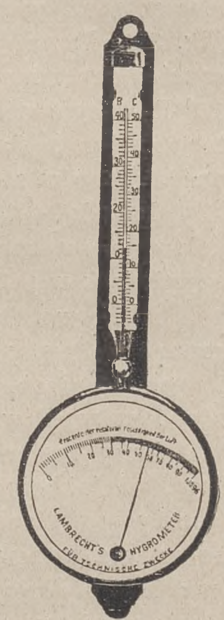


Fig. 36.

Przyrządzanie płyty do druku w maszynie. Fundament, osadzony na wózku zapomocą klinów (fig. 33), pokrywa się arkuszem papieru, na którym umieszcza się płytę do druku, oczyszczoną z odwrotnej strony. Płyta umocowana jest zapomocą odpowiednich łapek (fig. 34), przesuwających się wzdłuż szeregu otworków, umieszczonych w fundamencie.

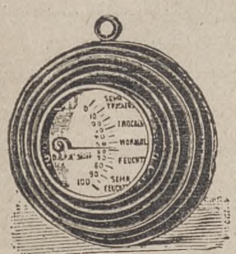


Fig. 35.

Po przyrządzeniu płyty kładzie się na nią czysty papier, oraz kilka arkuszy tektury i przeciąga się ją przez prasę, aby usunąć pozostałe na płycie resztki zwilżającej cieczy. Następnie nadaje się na płytę farbę, stosując początkowo niewielkie ilości gęstej farby; partje w cieniach i półtonach nadajemy zapomocą walca skórzanego, do delikatnych zaś tonów stosuje się walec żelatynowy.

Świeża płyta daje dobre odbitki dopiero po kilkakrotnem użyciu. Przy dużych nakładach zachodzi czasem potrzeba ponownego zwilżania płyty. Należy wówczas zmyć farbę z płyty zapomocą kawałka materji, zwilżonej terpentyną, osuszyć płytę arkuszem bibułki i polać glicerynowym rozczynem płynu do zwilżania według wyżej podanych wskazówek. Warstwę cieczy pozostawia się na płycie w ciągu 2—10 minut, zależnie od potrzeby.

Prasa ręczna służy wyłącznie jako maszyna pomocnicza, gdyż duże nakłady drukuje się stale na maszynach pośpiesznych. Użycie prasy ręcznej i cała powyżej opisana gałąź techniki reprodukcyjnej wymaga dużej wprawy i doświadczenia; wynik pracy zależy w znacznej mierze od jakości i właściwości żelatyny oraz od wpływów atmosferycznych.

Przy stosowaniu światłodruku ważną rolę gra temperatura i stopień wilgotności powietrza w drukarni: wahania temperatury i wilgotności nie powinny być duże. Aby można było kontrolować temperaturę i wilgotność, wieszamy na ścianie drukarni termometr i higrometr (fig. 35). Przyrząd wyobrażony na fig. 36 stanowi połączenie obu wymienionych instrumentów. Najodpowiedniejsza temperatura wynosi 15^0 R., wilgotność zaś 55—68 stopni. Do osiągania żądanej temperatury i wilgotności służy rozpylacz wody i wentylatory elektryczne, umieszczone w sali maszynowej.

Metodą światłodrukową można także otrzymywać reprodukcje kolorowe, dwubarwne, trójbarwne i czterobarwne; stosuje się również światłodruk w połączeniu z heljograwjurą itp.

Heljograwjura. Najpiękniejszym ze znanych dotychczas sposobów reprodukcji jest heljograwjura, zwana również fotograwjurą. Zapomocą innych metod nie można nigdy odtworzyć w tym stopniu tonów, walorów i szczegółów danego oryginału.

Przy zastosowaniu heljograwjury posługujemy się negatywną kopją na (pigmentowym) papierze żelatynowym. Negatyw taki, skopjowany pod diapozytywem, przenosimy na płytę miedzianą, pokrytą groszkiem, poczem poddajemy płytę trawieniu przez zanurzenie w chlorku żelaza o odpowiedniej koncentracji. Podczas trawienia największe cienie powinny zostać najbardziej pogłębione, w największych światłach zaś powinna być widoczna gładka powierzchnia metalu.

Aby uzyskać dobre wyniki, należy przedewszystkiem mieć do czynienia z dobrym negatywem. Wszelkie wskazówki, tyczące się negatywu światłodrukowego, stosują się również do negatywu przy heljograwjurze. W razie niemożności otrzymania odpowiedniego negatywu, należy zretuszować starannie ten, który mamy do dyspozycji (patrz retusz negatywów do światłodruku).

Diapozytyw. Diapozytyw wytwarzamy zapomocą papieru węglowego (pigmentowego), albo stosując metodę kontaktową do płyt suchych, lub wreszcie w kamerze. Najbardziej nadaje się do tego celu papier pigmentowy, gdyż posiada odpowiednią strukturę (bardzo delikatny groszek). Jeżeli jednak negatywy mają podlegać silnemu retuszowi, to lepiej jest stosować suche płyty bromosrebrne, gdyż dla pozytyw pigmentowy źle się retuszuje pomimo lakierowania.

Diapozytywy powinny mieć dobrze kryte cienie, odpowiednio opracowane w półtonach; w największem świetle powinno przeglądać czyste szkło, widoczne przy patrzeniu na diapozytyw pod światło. Aby kopjowanie odbywało się równomiernie, należy diapozytyw polać drobnoziarnistym matlakiem.

Papier węglowy (pigmentowy) *oraz jego sensybilizowanie* (uczulanie na światło). Papier, pokryty warstwą kleju (żelatyna z barwnikiem — pigmentem), należy zanurzyć w roztworze soli chromowej, co czyni go czułym na światło. Następnie należy papier wysuszyć, naświetlić go pod negatywem i przenieść w wodzie na papier, szkło lub metal. Przez zanurzenie w ciepłej wodzie i ostrożne ściągnięcie papieru otrzymujemy na danej podkładce warstwę kleju, która się nie rozpuszcza w miejscach naświetlonych, rozpuszcza się zaś i wymywa w punktach, do których światło nie doszło; te własności warstwy pozwalają nam otrzymać (na odpowiednim arkuszu papieru, albo też na płycie szklanej czy metalowej) obraz z kleju o silnym reljefie.

Do diapozytywów należy stosować papier pigmentowy, zawierający dużo barwnika; brunatno - czarny papier pigmentowy z fabryki Brauna w Dornach, w Alzacji, doskonale nadaje się do tego celu. Do przenoszenia obrazów negatywnych na miedź stosuje się z dobrym wynikiem papier heljograwjurowy, oznaczony literą „G“, wyrobu londyńskiej firmy „Autotype Company“. Papier ten zawiera mało barwnika i ma jasno-pomarańczową barwę, co ułatwia śledzenie procesu trawienia i otrzymanie dobrej warstwy, odpornej na działanie kwasu.

Aby uczynić papier pigmentowy czułym na działanie światła, należy go zanurzyć w roztworze, zawierającym:

w lecie: $3^1/_2$ części wagowych dwuchromianu potasu na 100 części wody;
w zimie: 4 części wagowe dwuchromianu potasu na 100 części wody.

Do każdego litra tego roztworu należy dodać 6 cm.^{3} stężonego amonjaku. Temperatura stosowanego roztworu powinna być niska; w lecie należy przed użyciem oziębić ciecz lodem.

Uczulanie. Lustrzaną płytę szklaną należy wyczyścić wyszlamowaną kredą i amonjakiem, następnie zaś natrzeć pyłkiem talkowym (federweisem), pozostawiając na płycie tylko cieniutką warstwę pyłku.

Potem wlewamy do obszernej (oziębianej w lecie), płaskiej wanienki porcelanowej wyżej wzmiankowany roztwór dwuchromianu potasu i powoli, aby nie połamać warstwy żelatynowej, zanurzamy

do roztworu papier pigmentowy warstwą ku dołowi. Gdy papier ułoży się równo na powierzchni cieczy, wówczas usuwamy szerokim, miękkim pendzlem pęcherzyki powietrza, powstałe na powierzchni płyty, obracamy płytę warstwą ku górze, znów usuwamy pendzlem pęcherzyki i ponownie odwracamy płytę warstwą ku dołowi. Płytę pozostawiamy w roztworze, dopóki nie ułoży się równo na jego powierzchni i warstwa nie stanie się kleistą, co wyczuwamy przy dotyku.

Następnie opryskujemy wyczyszczoną płytę szklaną roztworem dwuchromianu, ujmujemy papier za dwa rogi, zlewamy z niego nadmiar cieczy i układamy go warstwą na dół na płycie szklanej. Zapomocą gumowego wyciskacza usuwamy ciecz, znajdującą się między papierem a płytą, oraz powstałe ewentualnie pęcherzyki powietrza, osuszamy płytę cienką bibułką (t. zw. „Josephspapier") i stawiamy w ciemnem miejscu, w suchym i przewiewnym pokoju. Papier uczulony należy suszyć bardzo szybko, gdyż daje on wtedy doskonałe wyniki przy kopjowaniu i warstwa rozpuszcza się dobrze w ciepłej wodzie. Aby przyśpieszyć suszenie, stosujemy wentylator elektryczny, albo dodajemy trochę alkoholu do roztworu dwuchromianu; można również, po wykonaniu wszystkich wymienionych czynności, ściągnąć papier z płyty i powiesić go, aby wysechł; papier taki ma jednak o wiele grubszą strukturę (groszek), niż papier suszony na płycie; ten ostatni odznacza się bardzo równą, gładką, jak szkło, powierzchnią.

Po wyschnięciu nacinamy papier z czterech stron w odległości 1 cm. od brzegu (posiłkujemy się przytem żelazną linją i ostrym nożykiem) i ściągamy go z płyty. Przed nałożeniem papieru płyta powinna być dobrze wyczyszczona i całkowicie pokryta warstwą talku, gdyż w przeciwnym razie papier przylega do szkła i trudno go ściągnąć z płyty.

Uczulony na światło i wysuszony papier należy przechowywać w ciemności między dwiema płytami szklanemi, gdyż to zapobiega zwijaniu się papieru. Sensybilizowanie papieru powinno się odbywać w pokoju o przyćmionem świetle, albo zaopatrzonym w żółte firanki. Papier uczulony jest przez kilka dni zdatny do użytku, lecz z każdym dniem staje się mniej czuły na światło, gdyż sole chromowe rozkładają się nawet w ciemności.

Z papieru uczulonego wycinamy format odpowiedni o wymiarach o $^1/_2$ cm. większych, niż odpowiednie wymiary kopjowanego diapozytywu lub negatywu, otoczonego wstążkami czarnego papieru. Papier i negatyw oczyszczamy z pyłu zapomocą miękkiego pendzla i kładziemy do zwykłej ramki do kopjowania. Czas kopjowania ustalamy zapomocą fotometru (fig. 28); zależy on oczywiście od charakteru

negatywu, od rodzaju światła, z jakiem mamy do czynienia i t. p. Czas kopjowania normalnych negatywów wynosi 15—17 stopni fotometru Vogla. Kopjowanie z diapozytywu na papier „G“ trwa $^1/_3$ czasu, zużytego na kopjowanie z negatywu na diapozytyw.

Następnie należy przenieść kopję na odpowiednią kliszę szklaną lub miedzianą. W tym celu napełniamy zimną wodą dużą miskę porcelanową i pozostawiamy ją w spokoju, póki nie znikną pęcherzyki powietrza. Naogół lepiej jest używać miękkiej wody; twarda woda powinna się przed użyciem ustać przez $^1/_2$—1 godziny, albo też należy do niej dodać kilka kropel amonjaku. Stosowane klisze szklane powinny być cienkie i lustrzane; w braku tych ostatnich stosujemy czyste szkło okienne, wolne od skaz i pęcherzyków powietrza.

Płytę szklaną należy przedewszystkiem wyczyścić dobrze wyszlamowaną kredą z alkoholem i amonjakiem, następnie zaś wypolerować zapomocą bibułki i alkoholu. Można jeszcze poza tem preparować płyty kauczukiem, kolodjum, białkiem lub żelatyną, ta preparacja jednak nie jest konieczna, gdyż dobry papier pigmentowy trzyma się na wyczyszczonej płycie szklanej bez wszelkiej preparacji.

Zanurzamy wyczyszczoną płytę szklaną do miski z wodą, wkładamy tam również naświetlony pod negatywem papier pigmentowy warstwą ku dołowi, odwracamy papier warstwą ku górze i usuwamy zapomocą miękkiego, płaskiego pendzla pęcherzyki powietrza. Następnie odwracamy znów papier warstwą ku dołowi i pozostawiamy go w spokoju, póki nie ułoży się równo na powierzchni wody. Wtedy umieszczamy papier w odpowiedniem miejscu na płycie szklanej i wyjmujemy go wraz z płytą z wody, przytrzymując papier palcem, aby woda mogła spłynąć z płyty, nie unosząc papieru. Następnie należy położyć płytę szklaną na równym stole, albo innej płycie szklanej, usunąć wodę i pęcherzyki powietrza zapomocą gumowego wyciskacza, osuszyć płytę cienką bibułką (Josephspapier), ułożyć między dwoma arkuszami bibuły filtracyjnej i, po lekkiem obciążeniu, pozostawić w spokoju przez 15 — 20 minut.

Przenoszenie kopji na płytę miedzianą odbywa się również w powyżej opisany sposób. Przed użyciem należy jednak usunąć z płyty, zaopatrzonej w groszek, warstwę tlenku; uskuteczniamy to przez zanurzenie płyty w roztworze o składzie następującym:

200 gr. soli kuchennej
1000 cm.^{3} wody
30 cm.^{3} kwasu octowego.

Następnie należy opłókać starannie miedzianą płytę pod wodociągiem i postępować z nią w dalszym ciągu tak, jak z diapozytywem

Przenoszenie pigmentowych kopij na szkło lub metal powinno się odbywać przy słabem świetle (żółte firanki), gdyż w mocnem świetle może powstać (przy wyjmowaniu kopji z wody) szlajer, utrudniający wywołanie kopji.

Wywoływanie. Kopję pigmentową, która przeleżała 15—20 minut między arkuszami bibuły filtracyjnej, zanurzamy następnie do wanny cynkowej, zawierającej wodę o temperaturze 35^0 C. Usuwamy pendzlem ukazujące się na powierzchni płyty pęcherzyki powietrza

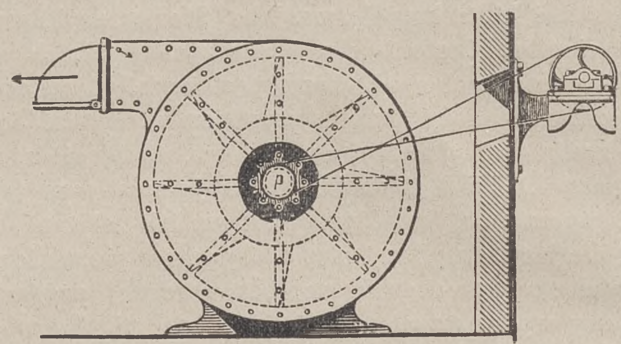


Fig. 37.

i badamy zapomocą przesuwania palca po brzegu papieru, czy rozpuszcza się już warstwa w nienaświetlonych partjach płyty; poznajemy to stadjum dzięki ukazywaniu się z pod papieru rozpuszczonej barwnej żelatyny. Wówczas należy delikatnie ściągnąć papier z płyty, trzymając go za koniec palcami jednej ręki; drugą ręką podtrzymujemy jednocześnie płytę. Papier powinien szybko i łatwo schodzić z płyty; jeśli jest wręcz przeciwnie, to znaczy, że kąpiel chromowa była zbyt stara, albo papier uczulony utracił swoje własności przez zbyt długie leżenie, lub wreszcie klisza uległa zbyt mocnemu naświetleniu.

Z początku stosujemy niezbyt gorącą wodę, jeśli się jednak okaże, że kopja była zbyt silna, to należy podnieść temperaturę kąpieli do 40—42^0 C.; w ten sposób udaje się jeszcze uratować kopję. Przy wyższej temperaturze mogą ulec zniszczeniu delikatne szczegóły w światłach; należy wówczas raczej powtórzyć kopję.

Wywoływanie jest skończone, gdy barwnik (pigment) przestaje spływać z płyty. Wówczas należy płytę zanurzyć na 10 — 20 minut do zimnej wody i postawić ją na koźle do suszenia w miejscu wolnem od kurzu. Kopję, wywołaną na miedzianej płycie, należy przedewszystkiem opłókać dokładnie pod wodociągiem, a następnie zanu-

rzyć na 10—20 minut w 96$^0/_0$ alkoholu i wreszcie postawić na kozioł do suszenia; kąpiel alkoholowa garbuje niejako warstwę żelatynową, przez co ta ostatnia staje się odporniejszą na działanie kwasu.

Diapozytyw, wywołany na szkle i dobrze naświetlony, powinien wykazywać przy patrzeniu nań pod światło — dobrze kryte cienie, w największych zaś światłach powinno przeglądać czyste szkło; wysuszona warstwa żelatynowa powinna być czysta, gładka, bez plam, przyćmień i pęcherzyków powietrza.

Przy wywoływaniu kopji na miedzi największe światła powinny się ukazywać jako prawie czysta miedź, w największych zaś cieniach jeszcze się powinno rozróżniać szczegóły.

Papier pigmentowy „G“ posiada mało barwnika, to też kopja, przeniesiona z niego, wygląda słabo; bladość kopji jest jednak tylko pozorną.

Warstwa żelatynowa, przeniesiona na miedź, powinna być czysta i pozbawiona pęcherzyków powietrza. Diapozytywy pigmentowe można również garbować zapomocą ałunu; ta metoda jest właściwa, jeśli poddajemy następnie diapozytyw retuszowi. Diapozytywy można pokrywać lakierem negatywowym, matlakiem itp.

Kopję na miedzi po wysuszeniu musimy jeszcze przygotować do trawienia; w tym celu obrysowujemy zapomocą linji, reisfedry i tuszu litograficznego brzegi obrazka, następnie zapomocą małego pendzelka pokrywamy lakiem asfaltowym drobne jasne punkciki, powstałe z kurzu, a wreszcie pokrywamy asfaltowym lakiem wszystkie partje płyty, leżące poza obrazkiem, oraz odwrotną stronę płyty. Wysuszona płyta jest już gotowa do trawienia.

Prószenie płyty asfaltem sproszkowanym. Płytę miedzianą, na którą mamy przenieść obrazek pigmentowy, należy przedtem wypolerować, wyszlifować i zaopatrzyć w groszek. Aby otrzymać groszek, stosujemy sproszkowany asfalt syryjski, którym prószymy płytę zapomocą specjalnego aparatu.

W praktyce miewamy do czynienia z rozmaitemi rodzajami aparatów do prószenia płyt. Najpierwotniejszy jest to poprostu pudło z grubej tektury, zaopatrzone w drzwiczki do wkładania płyt. Asfalt sproszkowany, znajdujący się w pudle, rozsypujemy przez obrót pudła dookoła osadzonej w niem osi, albo przez obracanie pudła w rękach na wszystkie strony. Wielkie, umyślnie skonstruowane aparaty wprawiają asfalt w ruch (wirowanie) zapomocą miecha lub odpowiednio osadzonych szczotek.

Aparat, przedstawiony na fig. 38, składa się z pudła o drewnianym szkielecie; wysokość pudła wynosi 350 cm., szerokość zaś i długość 120 cm. Pudło wybite jest szczelnie tekturą i wyklejone

wewnątrz gładkim, śliskim papierem. Pudło kończy się u dołu lejkiem blaszanym, który łączy się zapomocą odpowiedniej rury z miechem, umieszczonym poza skrzynią; zamiast miecha stosuje się często szczotki, osadzone na osi nad lejkiem i wprawiane w ruch zapomocą zewnętrznej korby, albo motoru. Często również znajduje tu zastosowanie wentylator elektryczny.

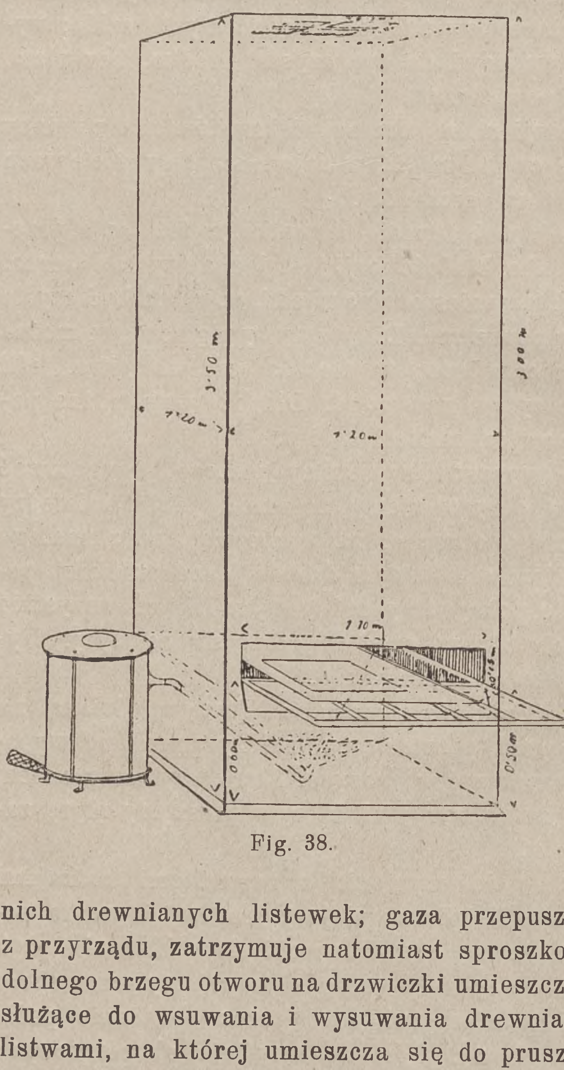


Fig. 38.

Następujący typ aparatu okazał się bardzo praktycznym: w wykonanym przez stolarza drewnianym szkielecie wycinamy zprzodu ponad górnym brzegiem blaszanego lejka duży otwór, szerokości 110 cm. i długości 15 cm.

Otwór ten zamykamy szczelnie zapomocą drzwiczek, osadzonych na felc i otwierających się ku dołowi. Górne wieko, zamykające szczelnie aparat, powinno zawierać cztery otwory, szczelnie zasłonięte kawałkami najdelikatniejszej jedwabnej gazy młyńskiej, sztywno napiętej i umocowanej zapomocą odpowiednich drewnianych listewek; gaza przepuszcza powietrze, uchodzące z przyrządu, zatrzymuje natomiast sproszkowany asfalt. Na wysokości dolnego brzegu otworu na drzwiczki umieszczamy w skrzyni dwie listwy, służące do wsuwania i wysuwania drewnianej ramy z poprzecznemi listwami, na której umieszcza się do pruszenia płyty. Ściany należy wybić tekturą i wykleić gładkim papierem. Wewnątrz aparatu umieszczamy blaszany lejek szerokości i długości po 120 cm., odpowiednio do wielkości ścian pudła. Lejek powinien szczelnie przylegać do ścian skrzyni i być tak umocowanym, aby jego górny brzeg znajdował się poniżej dolnego brzegu otworu na drzwiczki. Wysokość lejka wynosi

około 50 cm. Po wsypaniu odpowiedniej ilości asfaltu syryjskiego aparat gotów jest do użytku.

Asfalt. Znajdujący się w handlu sproszkowany asfalt syryjski nie nadaje się do celów heljograwjury, gdyż jest niedosyć drobnoziarnisty; przed użyciem należy go przeto rozetrzeć w moździerzyku, albo na płycie szklanej czy kamiennej zapomocą kamienia do tarcia, zwilżyć wodą i wsypać do dużej miski. Gdy asfalt pokryje cienką warstwą dno miski, wówczas przykrywa się naczynie płytą szklaną, która chroni asfalt od kurzu, i wystawia się go na działanie promieni słonecznych. Proces ten można powtórzyć kilka razy, aż wreszcie proszek stanie się dostatecznie delikatny.

Prószenie płyty. Wyjmujemy z aparatu ramę, zmiatamy z niej asfalt, który ją pokrywa, z powrotem do aparatu i umieszczamy ją na

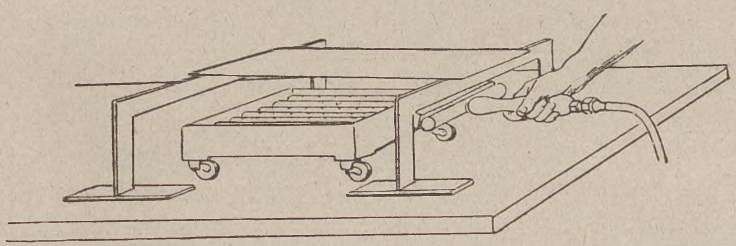


Fig. 39.

niskiej podstawie skrzyni, albo na stole w pobliżu aparatu. Kładziemy następnie na ramę arkusz grubej, równej tektury oraz czystego, białego papieru. Następnie należy przygotować płyty miedziane. W tym celu dobrze wyszlifowane i wypolerowane płyty czyścimy benzolem i szlamowaną kredą z ługiem, amonjakiem, czy cyjankiem potasu, obmywamy płyty wodą, polewamy roztworem soli kuchennej i kwasu octowego, powtórnie myjemy wodą, a następnie suszymy i polerujemy zapomocą bibułki, zwilżonej alkoholem. Zapomocą miękkiego pendzla usuwamy kurz z płyty i kładziemy ją na przygotowaną ramę. Płyta powinna tylko częściowo zakryć biały papier, część papieru ma wystawać poza płytę. Następnie uderzamy kilkakrotnie dłonią w ścianki przyrządu, dzięki czemu asfalt, który osiadł poprzednio na wieku i ściankach skrzyni, spada do blaszanego lejka. Wówczas puszczamy miech w ruch i asfalt z lejka rozsypuje się i rozprasza po całym aparacie. Następnie uderzamy znów lekko w ścianki aparatu, aby zrzucić do lejka bryłki asfaltu, które osiadły na wieku i ściankach, czekamy przez kilka minut, dopóki gruboziarnisty asfalt nie opadnie, jako ciężki, na dno lejka,

ostrożnie otwieramy drzwiczki aparatu, wsuwamy szybko ramę z płytami i ostrożnie, lecz szybko, zamykamy drzwiczki skrzyni.

Po 20 minutach na płytach osiada dostatecznie gruba warstwa asfaltu. Płyty, dobrze pokryte proszkiem i oglądane z boku, powinny wyglądać jak aksamit; warstwa pokrywająca płytę musi być gęsta i delikatna.

Grubość warstwy asfaltu możemy obserwować na wystającym z pod płyty brzegu białego papieru, widocznym przy wysunięciu ramy. Płyta nie powinna zbyt długo leżeć w aparacie; jeśli warstwa asfaltu jest zbyt cienka, to należy rozdmuchać asfalt i powtórnie wsunąć płytę do skrzyni. Przez powtórne posypywanie proszkiem asfaltowym otrzymujemy na płycie niejednolity groszek.

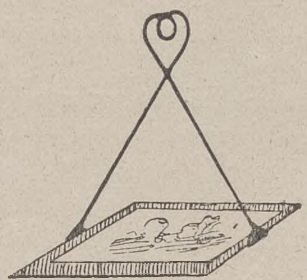


Fig. 40.

Płytę, pokrytą dostatecznie grubą warstwą asfaltu, należy następnie położyć na ruszt, albo listwy żelazne (fig. 39) i ogrzać nad palnikiem gazowym.

Pyłek asfaltowy topi się pod wpływem wysokiej temperatury i tworzy na płycie żądany groszek. Płytę trzeba nagrzewać od końców, gdyż środek nagrzewa się szybko i łatwo. Temperatury nie należy podnosić zbyt wysoko, gdyż asfalt spala się wtedy częściowo i płyta przestaje być odporna na kwasy. Odpowiednio nagrzana płyta nabiera fioletowo-niebieskiego zabarwienia; żółte, albo czerwone plamy świadczą o tem, że asfalt zanadto się przepalił w pokrytych plamami częściach płyty.

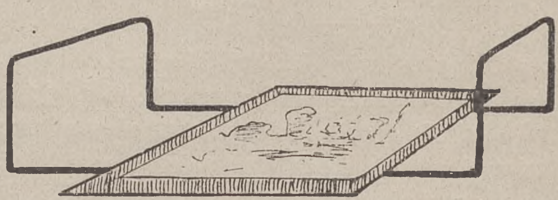


Fig. 41.

Trawienie. Podczas trawienia płyt heljograwjurowych stosowany roztwór chlorku żelaza działa przedewszystkiem na miejsca, pokryte najcieńszą warstwą żelatyny, t. j. na cienie; działanie to rozszerza się stopniowo na półtony i światła. Istnieją dwie metody trawienia: albo poddajemy płytę heljograwjurową działaniu kilku roztworów chlorku żelaza o różnej koncentracji, albo też stosujemy jeden tylko roztwór o znanem stężeniu i rozcieńczamy go stopniowo wodą w miarę posuwania się sprawy trawienia.

Roztwór chlorku żelaza. Roztwór chlorku żelaza powinien być odpowiednio spreparowany, gdyż w przeciwnym razie zawiera on duże

ilości wolnego kwasu, co powoduje powstawanie w cieniach płyty głębokich otworów, wytrawionych przez kwas i posiadających kształt gwiazdek; otwory te są widoczne na odbitce i obniżają przez to jej wartość.

Preparujemy roztwór w sposób następujący: 10 kg. czystego, krystalicznego chlorku żelaza wsypujemy do dużej parownicy i rozpuszczamy w 6 litrach destylowanej wody. Stawiamy parownicę na łaźni piaskowej i gotujemy roztwór aż do wrzenia. Gotowanie powinno się odbywać przy odpowiedniej wentylacji (pod wyciągiem), gdyż z roztworu wydzielają się dymy, szkodliwe dla zdrowia. Do wrzącego roztworu, mieszanego ustawicznie zapomocą pałeczki szklanej (silnie pryska), dolewamy 80 — 100 $cm.^3$ stężonego amonjaku na każdy kilogram chlorku żelaza i pozostawiamy parownicę przez 2 — 3 godziny na ogniu.

Po ostygnięciu wlewamy roztwór do szklanego słoja o szerokim otworze i dosypujemy 20 gr. drobnych opiłek miedzianych na każdy kilogram chlorku. Roztwór pozostawiamy w spokoju, dopóki się opiłki całkowicie nie rozpuszczą, mieszamy ciecz starannie i dzielimy ją na cztery części, które przelewamy do 4 różnych naczyń. Przez dodanie odpowiednich ilości destylowanej wody uzyskujemy cztery roztwory o następujących koncentracjach: 40, 36, 33 i 30 stopni Baumé. Stężenie oznaczamy, mierząc gęstość cieczy zapomocą areometru w temperaturze 15^0 C.

Otrzymane roztwory przelewamy następnie do czterech dużych, płakichs misek porcelanowych; przygotowujemy nadto piątą miskę z czystą wodą. Temperatura w pracowni podczas trawienia płyt powinna wynosić 18^0 C., pracownia winna być zaopatrzoną w dobre światło dzienne i w wodociąg.

Podczas zabiegu trawienia należy od czasu do czasu wyjmować płyty z roztworu, gdyż to nam umożliwia zbadanie, jak daleko proces się posunął. Do wyjmowania płyt służą odpowiednie trzymacze: do mniejszych płyt stosujemy poprostu mocny drut, zwinięty w kształcie sprężyny i zakończony kauczukowemi łapkami (fig 40); do większych płyt używa się trzymacza, wykonanego z grubszego drutu, w kształcie ramki prostokątnej (fig. 41),

Trzymacze powinny być starannie pokryte lakiem asfaltowym; miejsca starte, czy odrapane należy przed użyciem świeżo polakierować, gdyż w przeciwnym razie trzymacz mógłby ulec trawiącemu działaniu chlorku żelaza.

W pierwszej kąpieli, mającej 40^0 B., podlegają trawieniu wyłącznie najgłębsze cienie; po ukończeniu tego procesu podnosi się

płytę z roztworu, przechylając ją skośnie na bok, aby ciecz, znajdująca się na płycie, mogła swobodnie spłynąć, i przenosi się szybko płytę do następnej kąpieli o 36° B. W drugiej i trzeciej kąpieli podlegają trawieniu dalsze części płyty, w czwartej, mającej 30° B., trawienie dochodzi do najwyższych świateł. Wówczas przenosi się szybko płytę do czystej wody; po kilku minutach spłókiwania płyty, gdy trawienie najwyższych świateł jest już skończone, należy przenieść płytę pod wodociąg, zmyć warstwę żelatynową, osuszyć płytę kawałkiem materji, wyczyścić ją benzolem i kredą z ługiem, poczem płyta gotowa jest do próbnego druku.

Doświadczenie i wprawa wykonawcy grają oczywiście ważną rolą przy procesie trawienia płyt. Doświadczony fachowiec umie normować temperaturę przy zanurzaniu do odpowiednich roztworów itp.

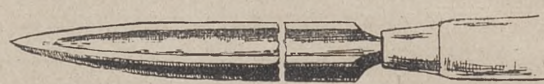


Fig. 42.

Trawienie w jednym roztworze odbywa się w sposób następujący: zanurzamy płytę do roztworu chlorku żelaza o 40° B., następnie zaś, w miarę postępów procesu trawienia, dolewamy z przygotowanych poprzednio małych epruwetek odpowiednie ilości wody. Płyta leży w roztworze, dopóki trawienie nie dojdzie do najwyższych świateł.

Druk próbny. Po wytrawieniu płyty często zachodzi jednak potrzeba zretuszowania płyty heljograwjurowej. Aby się o tem przekonać, należy sporządzić dwie odbitki próbne zapomocą gęstej i rzadkiej farby.

Retusz. Dobra płyta heljograwjurowa powinna po wytrawieniu wymagać minimalnego retuszu, ograniczającego się wyłącznie do usunięcia białych punktów i spolerowania najwyższych świateł, gdyż najzręczniejszy nawet retusz pozbawia reprodukcję świeżości i soczystości, cechującej właśnie heljograwjurę.

W każdym poszczególnym wypadku należy przedewszystkiem zadecydować, co jest bardziej celowe i ekonomiczne: powtórne trawienie płyty, czy retusz. Jeżeli błędy tkwią w negatywie, to znaczy, mamy do czynienia z brakami, których nie dało się usunąć przez retusz negatywu, diapozytywu itp., wówczas retusz jest konieczny, jako jedyna możliwa droga wyjścia.

Często płyta wytrawiona posiada zbyteczny ton, reprodukcja wygląda przytem, jak gdyby była przesłonięta mgłą; przyczyną jest

warstwa tlenku miedzi, pokrywająca płytę, albo też pochodzi to stąd, że płyta po wytrawieniu pozostawała zbyt długo w kąpieli wodnej. Często wada ta daje się usunąć przez lekkie przeszlifowanie płyty zapomocą delikatnego proszku szmerglowego, oraz tłuszczu kostnego (oliwy). Należy jednak szlifować bardzo ostrożnie, aby nie uszkodzić delikatnego groszku w cieniach; płyta z uszkodzonym groszkiem drukuje ślepo, t. j. bez siły, gdyż farba nie trzyma się w uszkodzonych miejscach.

Przed szlifowaniem i retuszem dobrze jest posmarować płytę heljograwjurową tłustą farbą (sadze z łojem); tłusta farba, pokrywająca zagłębienia planszy, chroni je od uszkodzeń, a pozatem warstwa farby czyni rysunek bardziej wypukłym i widocznym. Następnie zapomocą śpiczastego rylca, albo igły usuwamy białe kropki z płyty, wytwarzając w tych miejscach sztuczny groszek, dostosowany do tonu, w jakim się znajduje dany biały punkcik. Grat, który przy tem powstaje, usuwamy za pomocą szabra (fig. 42); szaber jest to trójkanciasty instrument o ostro szlifowanych i nieco wyżłobionych w środku płaszczyznach. Przykładamy go płasko do płyty i posuwamy w jedną i w drugą stronę, dzięki czemu znika wystający grat, sama zaś płyta nie ulega uszkodzeniu. Zapomocą szabra możemy również rozjaśniać większe partje w cieniach, zeskrobując lekko ostrzem przyrządu powierzchnię płyty.

Gładzenie. Do gładzenia płyt stosujemy gładzik (fig. 13). Przy rozjaśnianiu części płyty oraz przy uzyskiwaniu najwyższych świateł używamy gładzika, zwilżonego poprzednio oliwą kostną.

Radełko (fig. 15). Do wzmacniania półtonów lub cieni używamy radełka punktowego, odpowiednio dobranego do tej części płyty, którą należy wzmocnić, gdyż jedne radełka dają gruby groszek, inne—delikatny. Przy wzmacnianiu i przy wyborze radełka ważną rolę gra wprawa i smak artystyczny wykonawcy. Podczas retuszowania połyskująca w świetle płyta miedziana wpływa ujemnie na wzrok retuszera, należy przeto przed oknem umieścić zasłonę z białego płótna, lub bibułki.

Po wzmocnieniu należy wyryć na płycie odwrotnem pismem potrzebne napisy, spiłować i oszlifować brzegi płyty (fasety), aby nie przedzierały papieru, i pokryć planszę cienką warstwą stali; stosujemy przy tem metodę galwaniczną. Powlekanie stalą jest konieczne przy odbijaniu większej liczby egzemplarzy, gdyż płyta miedziana jest miękka i zużywa się już po kilkunastu odbitkach.

Powlekanie płyty stalą odbywa się w sposób następujący: wieszamy planszę w kąpieli elektrolitycznej, wytworzonej przez roztwór chlorku żelaza ($Fe\ Cl_2$), i łączymy płytę miedzianą z ujemnym biegunem (katodą) przepuszczanego przez obwód prądu. Po upływie krót-

kiego czasu plansza pokrywa się cienką i błyszczącą łuską stalową, wytworzoną z wydzielonego przez prąd żelaza.

Prąd elektryczny. Jako źródło prądu przy powlekaniu stalą małych płyt stosujemy ogniwa galwaniczne, np. 2—3 elementy Bunsena, albo baterje chromowe z elektrodami węglowemi (4 elementy). Doskonale nadają się do użytku termoelementy (2—3). Napięcie prądu wynoszące 1—$1^1/_4$ wolta wystarcza w zupełności do wytworzenia sta-

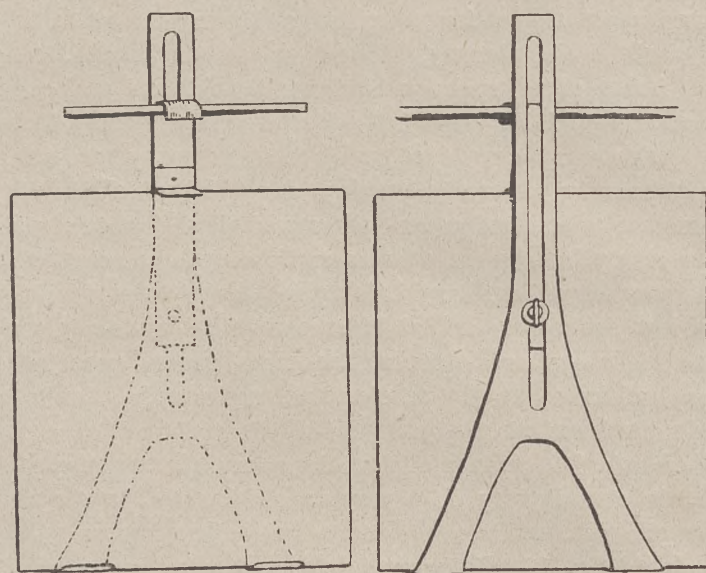


Fig. 43.

lowej powłoki. W większych zakładach stosują silny prąd elektryczny, wytwarzany zapomocą dynamomaszyny, o natężeniu 100—130 amperów i napięciu $3^1/_4$—4 woltów. Można również stosować do powlekania płyt zwykły, stały prąd, używany do oświetlenia. W tym wypadku należy jednak zmniejszyć natężenie prądu przez wprowadzenie w obwód odpowiedniej opornicy. Zamiast opornicy można zastosować kilka połączonych szeregowo żarówek (jedna za drugą); regulujemy prąd, włączając, albo wyłączając poszczególne żarówki. Wynikające z włączenia żarówek większe zużycie prądu i spowodowany przez nie wzrost kosztów prądu nie gra dużej roli, gdyż chodzi tu tylko o kilkuminutowe użycie prądu.

Płyn galwaniczny. Do wysokiej kamiennej wanny, w której osadzone są pionowo odpowiednie elektrody, wprowadzamy roztwór, zawierający 1 część salmjaku, rozpuszczoną w 10 częściach wody. Jako elektrody stosujemy dwie płyty żelazne; po włączeniu prądu wywią-

zujący się podczas rozkładu salmjaku chlor łączy się z żelazem anody i wytwarza chlorek żelazawy ($Fe Cl_2$) nasycający stopniowo ciecz, znajdującą się w wannie.

Po 2-ch dniach cały roztwór nabiera zabarwienia zielonawego; powierzchnia jednak przybiera czerwono-brunatny kolor, gdyż powstaje tam wodorotlenek żelazowy $Fe(OH)_3$; ten ostatni tworzy się przez utlenienie wypadającego w postaci osadu wodorotlenku żelazawego zapomocą tlenu z powietrza.

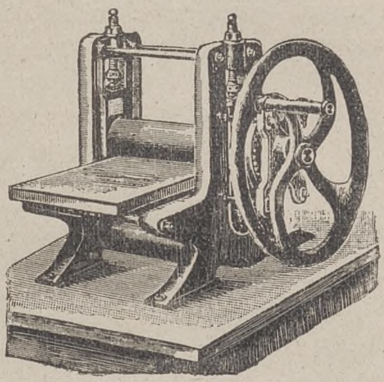


Fig. 44.

Z wyglądu katody możemy poznać, czy roztwór jest już nasycony chlorkiem żelazawym; gdy katoda nabierze wyglądu lustra metalowego, wówczas płyn jest gotowy do użytku. Katoda powinna się składać z trzech połączonych ze sobą płyt, z których środkowa jest zaopatrzona w trzymacze. Zapomocą tych trzymaczy wieszamy na katodzie płyty, które należy powlec stalą.

Przed wprowadzeniem płyty do roztworu elektrolitycznego należy ją starannie wyczyścić, gdyż punkty, na których znajduje się choćby ślad farby, tłuszczu, czy innych zanieczyszczeń, nie pokrywają się stalą. Czyścimy plansze najpierw terpentyną, następnie zaś ałunem, albo cyjankiem potasu (1 : 20) z dodatkiem kredy szlamowanej; można także stosować do czyszczenia płyt chloroform. Gdy płyta jest bardzo zanieczyszczona, wówczas należy ją wygotować w roztworze potażu (węglanu potasu). Po wyczyszczeniu opłókujemy płytę wodą, zanurzamy ją na chwilę do bardzo rozcieńczonego roztworu kwasu siarkowego, płóczemy powtórnie pod wodociągiem, zakładamy do trzymacza i zanurzamy do kąpieli elektrolitycznej, wieszając trzymacz razem z planszą na żelaznej katodzie. Następnie przepuszczamy przez obwód prąd elektryczny w przeciągu 5 minut; po upływie tego czasu zamykamy prąd i wyjmujemy płytę z kąpieli, aby sprawdzić, czy osiadła na niej dostatecznie gruba warstwa stali i czy stal równomiernie pokrywa planszę. Części płyty, których stal nie pokryła, musiały być zbyt słabo wyczyszczone przed zanurzeniem planszy do elektrolitu. Dobrze pokryta plansza ma stalowo-niebieskie zabarwienie; powłoka stali na płycie jest jednostajna i błyszcząca. Jeżeli przez warstwę stali prześwieca czerwono-bronzowa miedź, to znaczy, że plansza zbyt krótko była zanurzona w kąpieli

Po wyjęciu planszy z kąpieli opłókujemy ją starannie czystą wodą i wodą z dodatkiem sody, następnie znów spłókujemy czystą wodą, obsuszamy planszę zapomocą bibułki i nacieramy ją oliwą, aby uchronić od rdzy.

Trzymacz (fig. 43). Trzymacz wykonany jest z blachy miedzianej i zaopatrzony w dwie łapki u dołu i w jedną — u góry; górna łapka daje się przesuwać; specjalna śruba służy do umocowywania jej w danem położeniu, zależnem od wielkości płyty. Na górnem ramieniu trzymacza osadzony jest hak, służący do zawieszania płyty w kąpieli elektrolitycznej. Trzymacz powinien być utrzymywany w wielkiej czystości, gdyż w przeciwnym razie staje się złym przewodnikiem elektryczności.

Plansza dobrze pokryta stalą wytrzymuje 1000 — 2000 odbitek. Gdy stal zaczyna się ścierać wskutek zbyt wielkiego nakładu (miedź staje się widoczna przez warstwę), wówczas należy usunąć resztki warstwy stalowej z płyty. W tym celu oczyszczoną z farby zapomocą terpentyny płytę heljograwjurową zanurzamy do rozcieńczonego kwasu azotowego, w którym rozpuszcza się warstwa stali, albo do kwasu siarkowego, w którym warstwa stali schodzi z płyty w postaci łusek. Po starannem wyczyszczeniu płyty pokrywamy ją następnie stalą po raz drugi według powyżej opisanej metody

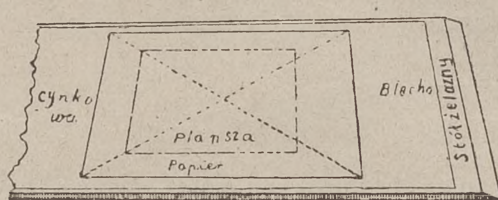


Fig. 45.

Druk. Planszę heljograwjurową, z której chcemy otrzymać odbitki, należy starannie natrzeć farbą; farba powinna pokryć zagłębienia, wytworzone w płycie podczas procesu trawienia.

Następnie należy zetrzeć z planszy nadmiar farby, pokryć płytę papierem i razem z papierem przeciągnąć ją przez prasę. Po zdjęciu z płyty papieru, który przyjął farbę, znajdującą się w zagłębieniach planszy, otrzymujemy żądaną odbitkę.

Pogłębiony druk ręczny wymaga oprócz sprawności i doświad czenia—wyrobionego smaku artystycznego. Zręczny i świadomy celu drukarz może często wyrównać różne braki płyty przez zastosowanie odpowiednich metod podczas drukowania. Oczywiście, należy dążyć do tego, aby dostarczać drukarzowi płyt, zapomocą których mógłby on drukować poprostu mechanicznie, nie zawsze jednak udaje się osiągnąć ten cel. Gdy płyta posiada jakiekolwiek braki, wówczas drukarz może się w znacznej mierze przyczynić do odpowiedniego wyglądu reprodukcji.

Drukujemy płyty heljograwjurowe zapomocą prasy ręcznej o bardzo prostej konstrukcji (fig. 44). Prasa ta składa się z dwóch walców żelaznych; na dolnym, grubszym, leży płyta żelazna, na której umieszcza się drukowaną planszę; górny, cieńszy, przyciskany jest ku dołowi zapomocą odpowiedniego urządzenia sprężynowego. Walce łączą się przez koła zębate, poruszane odpowiednią korbą.

Płyta żelazna zaopatrzona jest w odpowiednią blachę cynkową o wymiarach nieco mniejszych, niż wymiary żelaznej podstawy; na blasze tej zaznaczamy za każdym razem ołówkiem położenie planszy i papieru (fig. 45); umożliwia to nam otrzymanie żądanego położenia reprodukcji na danym arkuszu papieru. Pomiędzy górnym walcem a płytą należy umieścić poczwórny filc drukarski.

Papier. Do drukowania heljograwjur używamy papierów nieklejonych, albo słabo klejonych, bibułkowych. Najczęściej stosujemy papier kartonowy różnej grubości z bardzo delikatnym groszkiem. Papier ten służy jednak często wyłącznie za podłoże dla t. zw. chińskiego papieru; ten ostatni jest to delikatny papier o żółtawych i czerwonawych tonach, oddający wiernie najdelikatniejsze tony i walory reprodukcji. Do druków heljograwjurowych nadają się również prawdziwe japońskie papiery wszelkich rodzajów: pergaminowe, czerpane i cienkie, bibułkowe; te ostatnie (używane do pakowania) są całkowicie przezroczyste i przy użyciu barwnych papierów podkładowych dają ciekawe efekty świetlne. Do barwnego druku stosujemy specjalne japońskie papiery welinowe.

Zwilżanie papieru. Po wycięciu z papieru odpowiedniego formatu należy kolejno przeciągnąć trzy arkusze przez płaską miskę z wodą i ułożyć je na grubym rajsbrecie, pokrytym blachą cynkową. Na zwilżone arkusze, ułożone jeden na drugim, kładziemy dwa suche, następnie znów trzy wilgotne i t. d. Na warstwie papieru umieszcza się drugi rajsbret z blachą cynkową, obciąża się go silnie i pozostawia przez 24 godziny w spokoju; po upływie tego czasu wszystkie arkusze stają się równomiernie wilgotne.

Farby. Do drukowania heljograwjur stosujemy farby z najlepszej sadzy z palonym pokostem. Farby te najlepszej jakości znajdują się gotowe w handlu, dobrze jest jednak mieć w zapasie pokost dowolnej konsystencji; przez ewentualne dodanie tego pokostu otrzymujemy taką farbę, jakiej nam w danym wypadku potrzeba.

Druk. Po starannem wyczyszczeniu płyty terpentyną umieszczamy ją na piecyku do nagrzewania; piecyk jest to skrzynia z grubej blachy żelaznej, pokryta zwierzchu mocną blachą żelazną, pod którą umieszczone są palniki gazowe. Następnie nacieramy płytę

tamponem, albo walcem, złożonym z tarcz filcowych; dzięki temu nacieraniu farba wchodzi do zagłębień płyty. Nadmiar farby ścieramy rodzajem miękkiej organtyny (prana organtyna), czy kawałkiem starej firanki, następnie zaś przecieramy płytę dłonią, natartą kredą i farbą. Wygląd odbitki zależy w znacznym stopniu od sposobu przecierania płyty i od konsystencji farby. Jeśli po wytrawieniu obraz jest zanadto stonowany, zbyt miękki, to można go skonstrastować przez użycie gęstszej farby i silniejsze wytarcie dłonią. Gdy zaś odbitka jest zbyt twarda, wówczas można złagodzić jej wygląd i uczynić go bardziej miękkim, stosując rzadszą farbę i przecierając płytę tak lekko, aby na niej pozostał jeszcze odpowiedni delikatny ton. Można również niektóre części płyty traktować twardo, a inne miękko i łagodnie, zapomocą zapałki, pokrytej kredą, można małe światełka uczynić całkowicie białemi i t. p. Wszystkie te czynności wymagają oczywiście wiele doświadczenia i poczucia artystycznego ze strony wykonawcy.



Fig. 46.

Następnie należy wyczyścić brzegi płyty szmatką, zwilżoną kilkoma kroplami terpentyny, poźniej roztworem ługu potasowego, a wkońcu kredą. Potem przecieramy arkusz wilgotnego papieru twardą szczotką z włosia (japońskiego papieru nie należy przecierać), chwytamy ten arkusz za dwa końce zapomocą łapek z grubego papieru lub blachy i kładziemy go na zaznaczone ołówkiem miejsce na blasze cynkowej. Należy przytem przyciągnąć walec tak, aby dotknął papieru, i nawinąć papier na walec. Następnie kładzie się planszę na miejsce, zaznaczone na blasze cynkowej, przeciąga się ją przez prasę i zdejmuje się z planszy papier z odbitką. Gotowe druki, przełożone makulaturą, należy włożyć między grube, bibulaste tektury, przykryć z wierzchu rajsbretem, pokrytym blachą, obciążyć silnie i pozostawić na przeciąg dwóch dni.

Przy zastosowaniu chińskiego papieru przygotowuje się papier podkładkowy według poprzedniego przepisu; następnie szczotkuje się wilgotny chiński papier z obu stron i umieszcza się go na płycie drukarskiej; papier powinien mieć trochę mniejsze wymiary, niż górna fasetowana powierzchnia płyty. Planszę wraz z papierem przeciągamy następnie przez prasę; chiński papier łączy się wówczas z papierem podkładowym przez adhezję.

Jedną stronę papieru chińskiego można pokryć warstwą kleju.

Druk kolorowy. Mamy tu do czynienia ze specjalnym rodzajem kolorowania. Jeśli obraz posiada ostro odgraniczone płaszczyzny barwne, np. w kolorowych ornamentach, przy wyrobach przemysłu artystycznego i t. p., wówczas stosujemy odpowiednie szablony, wycięte z cienkiego kartonu. Szablony te kładziemy na odpowiednie części płyty i nacieramy te miejsca farbą o odpowiedniem zabarwieniu; wprowadzamy farbę na płytę zapomocą skórzanego tuszownika, rozprowadzamy ją zaś muślinem i palcami. Następnie usuwamy dany szablon, kładziemy nowy do innej barwy i postępujemy znów według poprzednich wskazówek.

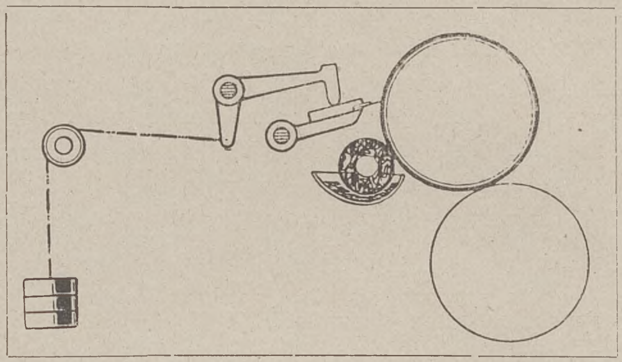


Fig 47.

Przy drukowaniu reprodukcyj obrazów, widoków i t. p., w których kolory i tony łączą się ze sobą, naciera się najpierw płytę szarą farbą z dużą zawartością procentową chińskiej bieli i usuwa się nadmiar farby według poprzednio opisanej metody, następnie zaś nądaje się skórzanym tuszownikiem żądane barwy na odpowiednie miejsca płyty (zaczynamy od barw najjaśniejszych), wyciera się nadmiar farby organtyną czy palcem i osiąga się delikatne przejścia tonów i kolorów zapomocą kawałka złożonego muślinu. Nałożona na płytę szara farba ułatwia łączenie się kolorów.

Druk kombinacyjny. Piękne i wytworne reprodukcje można otrzymać przez połączenie barwnej fotolitografji lub barwnego światłodruku z heljograwjurą. Dzięki zastosowaniu dwóch pierwszych metod możemy odtworzyć barwy oryginału; płyta heljograwjurowa daje nam bogactwo szczegółów i siłę tonów, nie dające się osiągnąć zapomocą żadnej innej techniki.

Druk wgłębiony na maszynie pośpiesznej, czyli rotograwjura. Metoda postępowania jest taka sama, jak przy heljograwjurze, tylko zamiast groszku stosujemy siatkę; nacieranie płyty farbą i usuwanie nadmiaru farby odbywa się mechanicznie, to znaczy zapomocą maszyny. Linja rozwoju rotograwjury jest bardzo długa; poniżej poda-

jemy opis udoskonalonego i obecnie powszechnie stosowanego sposobu drukowania, oraz maszyny pośpiesznej najnowszego systemu.

Wszystkie wskazówki, tyczące się negatywu, diapozytywu i retuszu i omówione przy światłodruku i heljograwjurze, znajdują zastosowanie przy druku pośpiesznym; różnica polega jedynie na tem, iż nie można płyty ani walca rotograwjurowego poddawać retuszowi. Zbyt słabo wytrawioną formę drukarską możemy pogłębić przez nadanie farbą (jak przy kliszach siatkowych), pozatem retusz polega wyłącznie na wycięciu białych punktów zapomocą rylca. Przy kopjowaniu na papier pigmentowy pod diapozytywem należy przedewszystkiem wkopjować na papier siatkę pod ostrym kątem do brzegów obrazka, następnie zaś kopjować na ten sam papier pigmentowy pod półtonowym diapozytywem. Siatka, stosowana przy druku pośpiesznym, różni się od rastru, stosowanego w autotypji, gdyż zawiera przezroczyste linje na czarnem tle (fig. 46), w przeciwieństwie do siatki autotypicznej, posiadającej czarne linje na tle przeźroczystem.

Fig. 46 wyobraża siatkę w dużem powiększeniu; normalna siatka jest tak delikatna, iż niepodobna jej rozróżnić gołem okiem.

Przenoszenie kopji pigmentowej na gładką powierzchnię płyty czy walca, oraz trawienie płyt, odbywa się analogicznie do odpowiednich procesów w heljograwjurze. Najczęściej stosowany jest druk z walców, gdyż okazał się praktyczniejszy i tańszy, niż druk z płyt. Poniżej podajemy opis maszyny, drukującej z walca. Fig. 47 przedstawia schemat takiej maszyny.

Jedną z najważniejszych czynności przy pośpiesznym druku maszynowym jest usuwanie nadmiaru farby z walca, uskuteczniane zapomocą elastycznej linji stalowej (t. zw. „rakel“). Na fig. 47 widzimy dwa walce, między któremi przesuwa się papier drukowy; na górnym walcu wytrawiony jest obraz, czy napis, który chcemy wydrukować; dolny walec przyciska jedynie papier drukowy do górnego. Poniżej walca z formą drukarską umieszczony jest kałamarz z farbą, w którym obraca się walec pomocniczy; ten ostatni dotyka cylindra z formą drukarską i pokrywa go odpowiednio grubą warstwą farby, wypełniającej zagłębienia w wytrawionym walcu. Walec z farbą drukarską napotyka przy dalszym obrocie wspomnianą linję stalową (rakel), umieszczoną pod pewnym kątem wzdłuż całej jego powierzchni; ta ostatnia zbiera dokładnie farbę z walca, pozostawiając ją wyłącznie w zagłębieniach trawionego obrazka. Przesuwając papier drukowy pomiędzy obydwoma walcami, otrzymujemy czystą i piękną reprodukcję danej formy drukarskiej. Oprócz obrazków, można również przenosić na walec i trawić na nim różne napisy. Obecnie istnieją czasopi-

sma ilustrowane, wykonywane dzięki zastosowaniu wgłębionego druku, przyczem tekst i obrazki drukowane są równocześnie z jednej tej samej formy. Do druku wgłębionego stosujemy rzadką farbę olejną. Przy maszynach rotacyjnych używa się szybko schnących farb wodnych, o matowym wyglądzie po wyschnięciu.

Papier. Pośpieszny druk wgłębiony nie wymaga specjalnych papierów; znajdują tu zastosowanie nawet najtańsze i najordynarniejsze gatunki (papier rotacyjny); papieru nie należy przytem zwilżać.

Druk wgłębiony połączono z drukiem barwnym; istnieją maszyny, drukujące jeden kolor na drugi. Papier przechodzi przez walec z farbą danego koloru, następnie przez ogrzany bęben, na którym wysycha farba, a potem znów przez walec z farbą drukarską o innej barwie itp.

Walce, na których się wytrawia formę drukarską, wykonane są z żelaza lub mosiądzu i powleczone w sposób galwaniczny odpowiednią warstwą miedzi; po użyciu należy walec wyszlifować i odpolerować. Proces ten można powtarzać kilkanaście razy, zależnie od grubości warstwy miedzi. Po zużyciu jednej warstwy miedzi możemy zaopatrzyć walec w nową warstwę, stosując metodę galwaniczną. Zależnie od wielkości obrazka reprodukowanego, stosujemy walce szersze lub węższe. Istnieją różne typy maszyn pośpiesznych do wgłębionego druku: maszyny pośpieszne, drukujące z płyt, urządzone do drukowania arkuszy, oraz drukujące z walców, stosowane do druku z roli.

Możemy tu stosować wszelkie kombinacje, używane przy zwykłych maszynach drukarskich płaskich i rotacyjnych, np. umieszczanie aparatów do nakładania, cięcia, felcowania itp. Można również połączyć maszynę do wgłębionego druku ze zwykłą rotacyjną maszyną drukarską itp.

Druk wgłębiony jest to technika, dająca piękne wyniki; rozwija on się ciągle i dzięki swoim postępom usuwa na plan drugi i wogóle ruguje wszystkie inne metody reprodukcji.

SŁOWNICZEK WYRAZÓW OBCYCH.

Adhezja — ścisłe przyleganie.
Atmosfera — jednostka ciśnienia.
Bolec — trzpień.
Centryfuga — przyrząd wirujący.
Diapozytyw — fotograficzny obraz pozytywny na szkle.
Ekspozycja — naświetlanie.
Faseta — brzeg okalający kliszę.
Fasetować — wykonywać zapomocą hebla brzeg okalający kliszę.
Federweis — łojek.
Folja — błonka.
Fotometr — światłomierz.
Grat — po zarysowaniu płyty rylcem, wypchnięta część materjału występuje ponad powierzchnią, tworząc łatwo wyczuwalne pasemko.
Josephspapier — cienki bardzo papier bibułkowy.
Libella — poziomnica.
Ortochromatyczny — czuły na barwy.
Rajsbret — rysownica.
Rakel — elastyczna linja stalowa, służąca do zbierania nadmiaru farby w maszynie dla druku wgłębionego.
Rotacja — ruch obrotowy.
Szaber — skrobacz.
Szlajer — powstałe przy trawieniu klisz zamglenie.
Sztanga — drążek.
Sensybilizowanie — uczulanie na światło.

SKOROWIDZ.

N

O

P

SPIS RZECZY.

ERRATA.

Strona	Wiersz od góry	Wiersz od dołu	Jest	Powinno być
1	6		18 wkładkami	20 wkładkami,
26	21		emulsij	emulsji
42	2		równomierniej	równomiernej
43	12		rama,	rama (fig. 27),
47	13		fig. 40-d;	fig. 31-d;
7		17	płakichs misek	płaskich misek
57		14	wo-ociąg	wo-dociąg
58	12		rolą	rolę



DRZEWORYT



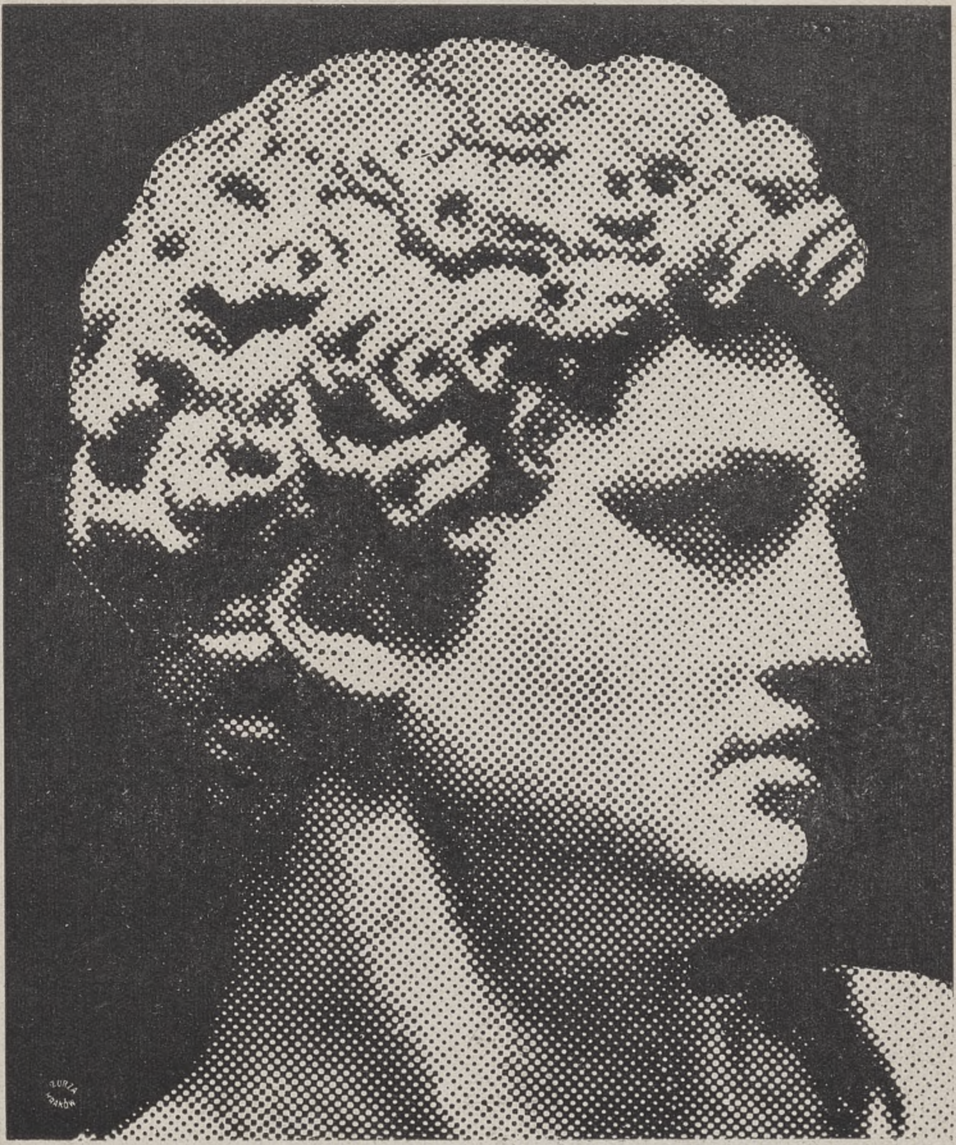
KLISZA KRESKOWA



KLISZA KRESKOWA
w połączeniu z groszkiem



KLISZA O SIATC
NORMALNEJ
60 linji na 1 cm²



Siedmiokrotne powiększenie kliszy o siatce 60 linji na 1 cm²
czyli około 9 linji na 1 cm²



Klisza siatkowa z otrawionem i gubionem tłem według fotografji, retuszowanej sposobem amerykańskim



20 linji na 1 cm^2



40 linji na 1 cm^2



60 linji na 1 cm^2



80 linji na 1 cm^2

Klisze siatkowe o rozmaitej grubości siatki
odbite na papierze kredowym



20 linji na 1 cm²



40 linji na 1 cm²



60 linji na 1 cm²



80 linji na 1 cm²

Klisze siatkowe o rozmaitej grubości siatki odbite na papierze drukowym matowym



DUPLEX
Siatka dwubarwna



DRUK TRÓJBARWNY



DRUK CZTEROBARWNY

Odbitka kliszy żółtej



DRUK CZTEROBARWNY

Odbitka kliszy czerwonej



DRUK CZTEROBARWNY

Odbitka kliszy żółtej i czerwonej



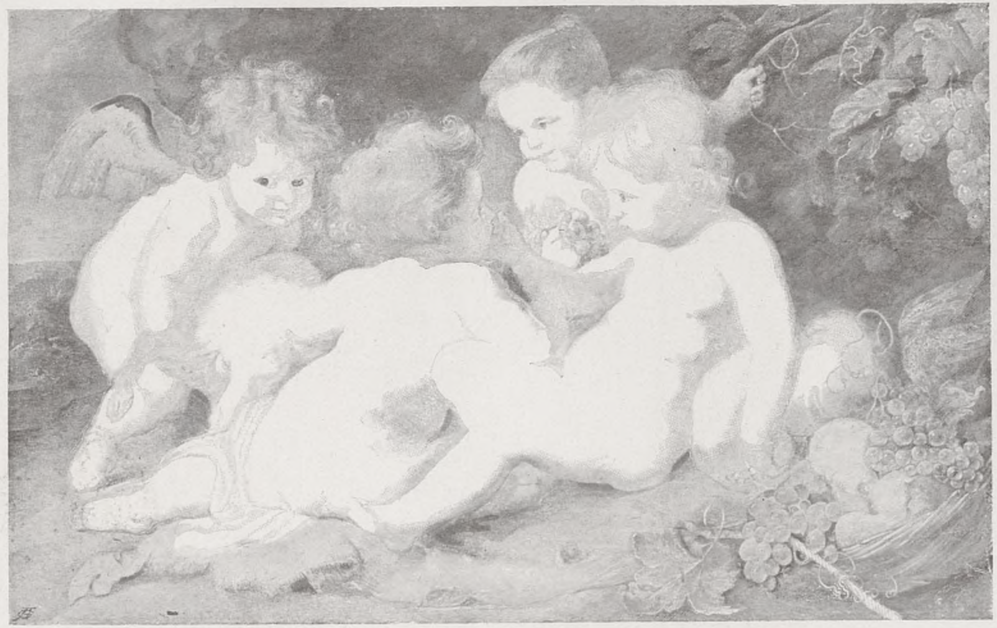
DRUK CZTEROBARWNY

Odbitka kliszy niebieskiej



DRUK CZTEROBARWNY

Odbitka kliszy żółtej, czerwonej i niebieskiej



DRUK CZTEROBARWNY

Odbitka kliszy szarej



DRUK CZTEROBARWNY



ŚWIATŁODRUK



ROTOGRAWIURA



HELIOGRAWIURA

